

I. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO

Denominación del postgrado

Actualización en Teledetección y Sistemas de información Geográfica utilizados para el estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria: Aplicaciones

Denominación de la Certificación que otorga

Certificado de aprobación de Actualización en Teledetección y Sistemas de información Geográfica utilizados para el estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria: Aplicaciones

El certificado será otorgado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires

Unidad/es Académica/s de las que depende el postgrado

Facultad de Agronomía – Escuela para Graduados “Ing. Agr. Alberto Soriano”

Sede/s de desarrollo de las actividades académicas del postgrado

Escuela para graduados “Ing. Agr. Alberto Soriano”

Resolución/es de CD de la/s Unidad/es Académica/s de aprobación del Proyecto de postgrado

CS 1903/18

II. MODALIDAD

La Actualización se desarrollará en modalidad a distancia a través del entorno virtual de aprendizaje de la Facultad de Agronomía ajustándose a lo dispuesto en los capítulos A y B CÓDIGO.UBA I-22 que regula el desarrollo de la educación a distancia y establece los lineamientos del Sistema Institucional de Educación a Distancia de esta Universidad.

III. FUNDAMENTACION DEL POSGRADO

a) Antecedentes

1) Razones que determinan la necesidad de creación del proyecto de postgrado: relevancia en áreas prioritarias, demanda disciplinar, social y/o laboral, otras.

Existe una alta demanda de egresados de carreras de grado de diversas universidades en profundizar conocimientos en diversos aspectos. Para satisfacerla, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) cuenta con la Escuela para Graduados “Ing. Agr. Alberto Soriano” (EPG) donde se dictan Actualizaciones y Programas de Especialización, Maestría y Doctorado. Para muchos graduados que se incorporan a la actividad profesional, la realización de los programas de Maestría y Doctorado son muy dificultosos por la gran disponibilidad de tiempo que estos requieren. Los Programas de Especialización y de Actualización de la EPG-FAUBA, que tienen un enfoque eminentemente profesional, facilitan el proceso pues ofrecen

una opción de posgrado más breve y con una oferta de créditos aplicable a programas posteriores.

La Especialización en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria fue aprobada por el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires el 17 de diciembre de 2008 mediante la Resolución N° 5207, en 2015 se presentó un nuevo plan de estudios aprobado por CS UBA el 24 de junio mediante la Resolución N° 2769. Comenzó a dictarse en agosto de 2009 de manera ininterrumpida. A fines de 2023 culminará la décima cohorte.

Las temáticas abordadas continúan presentando un gran interés por parte de los aspirantes, materializado en la importante cantidad de interesados e inscriptos. Las empresas y los organismos públicos y no gubernamentales de gestión y planificación en el área agropecuaria, forestal o ambiental incorporan cada vez más en sus actividades información georreferenciada como soporte para la toma de decisiones, el análisis de coyuntura y la planificación. La capacidad de gestionar esta información y aprovechar su gran potencial requiere de profesionales capacitados en el manejo de herramientas informáticas y de marcos conceptuales adecuados que permitan optimizar los beneficios de su incorporación en diversas organizaciones que demandan de manera creciente profesionales con amplios conocimientos en la aplicación de estas herramientas.

Existe asimismo una alta demanda de interesados en tomar parte de los cursos de la carrera y/o de tomar los cursos de manera virtual ya que debido a las dificultades económicas o las complejidades laborales y familiares, no les es posible trasladarse a Buenos Aires durante el año y medio que dura la cursada de la Especialización o destinar tanto tiempo a la capacitación de posgrado. Este segmento demanda alternativas acordes a sus posibilidades, pero de alta calidad en un entorno de gran reconocimiento nacional e internacional como la FAUBA. Para poder satisfacer esta demanda creciente, se presenta la solicitud de aprobación de la *Actualización en Teledetección y Sistemas de información Geográfica utilizados para el estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria: Aplicaciones*.

2) Antecedentes en instituciones nacionales y/o extranjeras de ofertas similares

Las carreras de posgrado en las que se desarrollan las temáticas asociadas a la teledetección y los sistemas de información geográfica continúan incrementándose tanto a nivel nacional como internacional, en los distintos niveles de Maestrías, Especializaciones, Diplomaturas y Cursos, por ser temáticas de gran interés y relevancia creciente para una multiplicidad de carreras profesionales que utilizan estas herramientas.

Particularmente, a partir de la adaptación intempestiva que se debió hacer a nivel global como consecuencia del confinamiento debido a la pandemia de Coronavirus, la gran mayoría de las capacitaciones se transformaron en virtuales temporariamente y, una vez finalizada la pandemia, creció significativamente la cantidad de interesados en continuar capacitándose en modalidad virtual por la imposibilidad o dificultad de trasladarse a los lugares de estudio debido a los altos costos y a la creciente exigencia laboral.

Algunas de las capacitaciones ofrecidas se detallan a continuación:

Argentina

❖ Maestrías

- *Universidad Nacional del Litoral*: Maestría en tecnologías de la información geográfica (presencial)
- *Universidad Nacional del Centro de la provincia de Bs As*: Maestría en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (presencial)
- *Universidad Autónoma de Entre Ríos*: Maestría en geomática aplicada a la gestión de riesgos ambientales (presencial)
- *Universidad Nacional de La Plata*: Maestría en Geomática (presencial)
- *Universidad Nacional de Córdoba*: Maestría en Aplicaciones de Información Espacial (presencial)

❖ Especializaciones

- *Universidad Nacional de Luján*: Especialización en Teledetección y SIG Aplicados al Estudio del Medio Ambiente (presencial)
- *Universidad Nacional del Nordeste*: Especialización en tecnologías de la información geográfica (presencial)
- *Universidad Nacional de General Sarmiento*: Especialización en Cartografía Temática Aplicada al Análisis Espacial (presencial)

❖ Diplomados

- *Universidad Nacional de Rosario*: Posgrado en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (virtual)
- *Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich*: Diplomatura universitaria en Geomática aplicada
- *Universidad Tecnológica Nacional*: Experto Universitario en Tecnología satelital, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (virtual)
- *Universidad del Salvador*: Diplomatura en Sistemas de Información Geográfica (virtual)

❖ Cursos

- *Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich*: Cursos Teledetección como herramienta de gestión ambiental, Procesamiento digital de imágenes satelitales, Teledetección de recursos agrícolas y forestales, Herramientas espaciales para el seguimiento del cambio climático, Herramientas avanzadas de teledetección de recursos agrícolas y forestales, Procesamiento de imágenes de radar de apertura sintética, Interferometría con imágenes de radar (virtuales)
- *Universidad Nacional de Cuyo*: curso Sistemas de Información Geográfica y teledetección aplicados al estudio y monitoreo ambiental-territorial (virtual)
- *Universidad Nacional de San Martín*: curso Teledetección cuantitativa aplicada a problemas ambientales
- *Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur*: curso Teledetección y Sistemas de Información Geográficos (Básico e intermedio) (presencial)
- *Instituto Geográfico Nacional*: cursos de SIG Nivel I, II y III con QGIS o ArcGIS, Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), Sistema de Posicionamiento Global, Procesamiento digital de imágenes satelitales
- *CREA*: curso Teledetección y GIS nivel avanzado (virtual)

- *Cambalache cooperativa geográfica*: cursos QGIS I, II y III, Imágenes satelitales, Acceso a información geoespacial

Otros países

❖ Maestrías

- *Universidad Autónoma de Barcelona*: Máster Universitario en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (presencial)
- *Universidad de Oviedo*: Máster en Geotecnología y Desarrollo de Proyectos SIG (presencial)
- *Universidad de Sevilla*: Máster en sistemas de información geográfica: planificación, ordenación territorial y medio ambiente
- *Universidad de Extremadura*: Máster universitario en tecnologías de la información geográfica: SIG y teledetección (semipresencial y virtual)
- *Universidad Complutense de Madrid*: Máster en Tecnologías de la Información Geográfica
- *Universidad de Zaragoza*: Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección
- *Universidad Autónoma del Estado de México*: Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática (presencial)
- *Universidad Católica de Manizales*: Maestría en Teledetección (presencial)
- *Universidad de Azuay*: Maestría en Geomática (híbrida)
- *Universidad Andina Simón Bolívar*: Maestría en teledetección y sistemas de información geográfica
- *Geoinnova*: Máster en Sistemas de Información Geográfica de Código Abierto, Máster Profesional en Sistemas de Información Geográfica

❖ Especializaciones

- *Instituto Geográfico Agustín Codazzi*: Especialización en sistemas de información geográfica
- *Instituto Superior de Medioambiente*: Especialista en SIG Aplicados a la Gestión Ambiental con ArcGIS y/o QGIS (virtual)

❖ Diplomados

- *Universidad Nacional Autónoma de México*: Diplomado en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica y Modelado Espacial aplicado al estudio y manejo de los recursos naturales (semipresencial)
- *Centro Europeo del Postgrado*: Diplomado en Sistemas de Información Geográfica (virtual)
- *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*: Diplomado en Geoinformación y Percepción Remota (virtual), Diplomado en Geomática (virtual)
- *Universidad Santo Tomás*: Diplomado en Teledetección Aplicada a Minería y Medioambiente (virtual)
- *Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial*: Diplomado Percepción Remota y su aplicación en la observación de la Tierra
-

❖ **Cursos**

- *CursosTeledeteccion.com*: curso de teledetección aplicada a la agricultura de precisión con datos de satélite y drones; curso de especialista en teledetección y GIS aplicado al estudio del agua con Qgis y Arcgis, curso de teledetección aplicada a la agricultura de precisión con datos de satélite y drones (presenciales y virtuales). curso de especialista en teledetección y gis aplicado al medio ambiente con software libre (presencial)
- *Formación agrónomos*: curso Introducción a la Teledetección Agrícola con satélites y drones: curso práctico con software y aplicaciones reales (virtual)
- *Universidad de Castilla-La Mancha*: curso de Aplicaciones de la Teledetección y SIG a la Agricultura: Manejo de cultivos (virtual)
- *Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Graduados de Valencia y Castellón*: curso Teledetección aplicada a la agricultura de precisión con datos de satélite y de drones (semipresencial)
- *Imasgal Formación especializada en ingeniería y arquitectura*: cursos Teledetección agrícola, Simulación de incendios forestales, Teledetección forestal
- *UDEMY*: QGIS práctico desde cero y Teledetección en Agricultura (virtual)
- *Geoinnova*: cursos de QGIS: Introducción a los Sistemas, curso de herramientas Avanzadas en QGIS
- *Ingeoexpert*: Curso de experto en SIG y técnicas de teledetección (virtual)

Las ofertas son variadas en todos los niveles académicos y se ofrecen en un amplio espectro, desde prestigiosas universidades a páginas web con cursos virtuales autoadministrados. Cabe destacar que la mayoría de las ofertas académicas detalladas se dictan de manera interrumpida, mientras que la Especialización en Teledetección y SIG aplicados al estudio de los RRNN y la producción agropecuaria se viene dictando desde 2009 de manera continuada.

Existe una gran cantidad de Maestrías y algunas Especializaciones, muchas de ellas se dictan únicamente de manera presencial y requieren de una importante inversión de tiempo y dinero. La posibilidad de realizar una Actualización virtual y obtener una certificación de la Facultad de Agronomía de la UBA es una oferta tentadora para muchos aspirantes que pueden concretar sus deseos de continuar capacitándose sin necesidad de trasladarse o de destinar tanto tiempo, y con una reducción significativa de los costos. Así lo demuestran una gran cantidad de consultas de interesados en la Especialización que no tienen la posibilidad de realizarla de manera presencial y que son potenciales candidatos a cursar la Actualización.

3) Comparación con otras ofertas existentes en la Universidad: similitudes, diferencias y posibilidades de articulación

En la Universidad de Buenos Aires se dictan cursos de grado y posgrado asociados a las temáticas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG). En el caso particular de la Facultad de Agronomía, en las carreras de grado se dictan las asignaturas Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, en el caso de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, mientras que en el caso de Ingeniería Agronómica se dictan Teledetección y SIG, y

Aplicaciones de teledetección y SIG en la gestión de los agroecosistemas. En cuanto a los cursos de posgrado, la Escuela para Graduados de dicha Facultad dicta el curso Análisis Regional de ecosistemas mediante el uso de sensores remotos dentro de la Maestría en Recursos Naturales.

Por otro lado, la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, dentro de la Especialización Planificación Urbana y Regional dicta asignaturas con contenidos relacionados al uso de SIG y la percepción remota, mientras que la Facultad de Filosofía y Letras, dicta la Diplomatura en Sistemas de Información Geográfica orientados a la visualización de problemáticas espaciales. En ninguna de las mencionadas casas de estudios las aplicaciones de estas herramientas están relacionadas específicamente con la producción agropecuaria o la gestión de los recursos naturales.

4) Consultas a las que fue sometido el proyecto de posgrado, indicando personas e instituciones

Los contenidos que forman parte de la Actualización se corresponden con los de la Especialización y han sido evaluados al presentar la propuesta durante su formulación inicial, mediante un proceso de evaluación externa. Asimismo, fue evaluado, según normas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, por un comité evaluador de TRES (3) miembros y fue elevado al Consejo Directivo y al Consejo Superior.

b) Justificación

La presente Carrera de Actualización se enmarca dentro de la reglamentación de la Universidad de Buenos Aires y de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Capítulo A CÓDIGO.UBA I-20 y Capítulo A CÓDIGO.UBA II-14, respectivamente, y Resolución CS 1903/18 en cuanto a: carga horaria (mínimo CIENTO VEINTIOCHO -128- horas), condiciones de ingreso, evaluaciones y titulación.

IV. OBJETIVOS DEL POSGRADO

La Actualización tiene por objetivos que los alumnos:

- Adquieran los conocimientos de Teledetección, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) vinculados al estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria.
- Posean un espíritu crítico en la aplicación de las distintas herramientas para el tratamiento de la información espacialmente explícita.
- Adquieran los conocimientos sobre las aplicaciones de la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el sector agropecuario y sobre la evaluación y gestión de los recursos naturales.
- Desarrollen capacidades para la recolección, interpretación, análisis y distribución de la información georreferenciada en las diferentes temáticas de aplicación.

- Integren los aprendizajes adquiridos a lo largo de la carrera para identificar, analizar y resolver problemas profesionales de manera creativa.
- Adquieran habilidades para la presentación de productos derivados de los análisis de la información espacial y para la interacción entre el sector académico y los destinatarios en distintos ámbitos (productivos, gubernamentales, etcétera).

V. PERFIL DEL EGRESADO

Se busca formar profesionales que puedan aplicar críticamente las distintas herramientas para el tratamiento de la información espacialmente explícita, con conocimientos básicos y sobre las aplicaciones más difundidas de la teledetección y los SIG en el sector agropecuario y sobre la evaluación y gestión de los recursos naturales. Para esto, deben haber desarrollado capacidades para la recolección, interpretación, manipulación, análisis y comunicación adecuada (tanto oral como escrita) de la información georreferenciada.

Estas capacidades profesionales les permitirán a los egresados insertarse en ambientes laborales competitivos, ya sea en el sector público como privado. Entre las posibilidades ciertas de inserción de los futuros egresados de la Actualización cabe mencionar el apoyo a la investigación científica, el ejercicio independiente de la profesión o la transferencia y extensión en distintos organismos públicos o privados, entre otros. Los egresados de la Actualización podrán liderar equipos que desarrollen y/o utilicen SIG y que procesen información satelital para la planificación, evaluación y manejo de los recursos naturales. Los egresados estarán particularmente orientados a tratar con la problemática agropecuaria y ambiental.

VI. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO

a) Institucional

Institucionalmente, la *Actualización en Teledetección y Sistemas de información Geográfica utilizados para el estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria: Aplicaciones* se inserta en el ámbito de la Escuela para Graduados “Ingeniero Agrónomo Alberto Soriano” de la Facultad de Agronomía, a cuyas autoridades reporta.

Las autoridades de la Escuela para Graduados son la Comisión Académica y el Director. La Comisión Académica está formada por ONCE (11) miembros: CUATRO (4) Directores de carreras de la Escuela – Doctorado, Maestría o Especialización – profesores de la Universidad de Buenos Aires (UBA), el Secretario de Investigación y Posgrado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, CUATRO (4) investigadores o profesionales distinguidos por su trayectoria y DOS (2) alumnos regulares de la Escuela.

A la Escuela para Graduados le compete todo lo referente a las carreras de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires dirigidas al otorgamiento de los grados de Actualización, Especialista, Magister de la Universidad de Buenos Aires y Doctor en Ciencias Agropecuarias.

La Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires asegura el suficiente apoyo administrativo para el funcionamiento del sistema de actualizaciones.

b) Autoridades de la Actualización y funciones

Las autoridades de la Carrera de Actualización (Director, Subdirector y Comisión de Actualización) serán las mismas que las de la Especialización en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria.

El Director y el Subdirector durarán CUATRO (4) años en sus funciones, pudiendo ser designados por un segundo período consecutivo de igual duración. El Director y el Subdirector tendrán un título no inferior al de Especialista.

❖ Director

Son funciones del Director:

- Informar a la Escuela para Graduados (EPG) en lo concerniente a la marcha de la carrera y proponer a sus autoridades las medidas que considere convenientes para su desarrollo.
- Diseñar la estructura general de la carrera y el calendario de cursos.
- Proponer a la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) de manera fundada la aceptación o denegación del ingreso de cada aspirante como alumno regular de la carrera de Actualización.
- Decidir sobre el otorgamiento de becas.
- Evaluar el nivel académico de los cursos y otras actividades ofrecidas en el marco de su carrera.
- Preparar y elevar el presupuesto anual de la carrera.
- Proponer los aranceles para alumnos y honorarios docentes.
- Supervisar las tareas desarrolladas por las Responsables Académica y Administrativo-Contable.
- Elevar para su aprobación la designación de los docentes de la Carrera de Actualización.

❖ Subdirector

La función del Subdirector es la de colaborar con el Director de la carrera en la gestión y administración de la misma, reemplazándolo en sus ausencias.

❖ Comisión de Actualización

La Comisión de Actualización estará conformada por el Subdirector y un docente de la Carrera de Especialización. Es un órgano de asesoramiento y colaboración con la gestión del posgrado.

c) Plan de estudios

En la Actualización se ofrecerán 10 cursos que totalizan 12,1, créditos de los cuales el alumno deberá aprobar un mínimo de 8 créditos. Un crédito equivale a DIECISEIS (16) horas de cursada. No hay correlatividades entre los cursos.

Cursos ofrecidos en la Actualización

Asignaturas	Carga horaria		Créditos
	Teórica	Práctica	
SIG para la agricultura de precisión	20	12	2,00
Evaluación de variables agrometeorológicas mediante teledetección	10	12	1,38
Aplicación de la teledetección y el SIG al estudio y seguimiento de los sistemas ganaderos	10	12	1,38
Cuantificación de tipos de cobertura de suelo aplicando técnicas de percepción remota y SIG	13	13	1,63
Estimación del rendimiento de cultivos agrícolas mediante sensores remotos	10	7	1,06
Utilización de sensores remotos y SIG en la generación de inventarios de vegetación	5	7	0,75
Detección, cuantificación y seguimiento de incendios a través de la percepción remota	10	7	1,06
Herramientas de teledetección y SIG en el estudio del balance de Carbono	5	7	0,75
Utilización de imágenes de radar para el seguimiento de los agroecosistemas	10	8	1,13
Estudio de la degradación ambiental a partir de sensores remotos y SIG	10	5	0,94
Subtotal	103	90	
Total	193		12,1

Contenidos mínimos de los cursos

❖ SIG para la agricultura de precisión (32 horas)

Introducción a la Agricultura de Precisión (AP). Historia y evolución. Optimización espacial. Escalas de Heterogeneidad Espacial. Herramientas de detección de la heterogeneidad espacial. Procesamiento de datos de dispositivos de AP y metodologías de delimitación de zonas de manejo. Técnicas de análisis de impacto económico y ambiental. Modelos de validación. Estrategias de decisión adaptativas y correctivas. Uso de SIG en Ensayos a Campo. Automatización y maquinaria. Metodologías de procesamiento y evaluación de calidad de labores.

❖ Evaluación de variables agrometeorológicas mediante teledetección (22 horas)

Balance de energía en la superficie terrestre. Balance radiativo. Concepto de radiación onda corta, onda larga, calor latente y calor sensible. Espectro electromagnético. Albedo superficial, su importancia climática y efectos de la vegetación y manejo sobre el mismo. Cálculo de albedo, radiación neta onda corta y onda larga, y radiación neta total con sensoramiento remoto. Balance hídrico a nivel de cuenca y parcela. Estimaciones de precipitaciones con radar. Mediciones de campo gravitatorio para estimar cambios en almacenamiento terrestre de agua (Satélites GRACE). Estimaciones de humedad edáfica con microondas pasivas. Mediciones de profundidad de cuerpos de agua mediante satélites (Topex-Poseidon, Jason, Envisat). Estimaciones de evapotranspiración mediante sensoramiento remoto: métodos existentes y efectos de la vegetación sobre las pérdidas de agua. Uso de información térmica para evaluar el riesgo de heladas. Recursos satelitales en internet. Productos disponibles y forma de acceder.

❖ **Aplicación de la teledetección y los SIG al estudio y seguimiento de los sistemas ganaderos (22 horas)**

Uso de índices de vegetación para la caracterización y seguimiento de la oferta forrajera. Relación entre índices de vegetación y fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida. Eficiencia en el uso de la radiación: estimación y fuentes de variación. Sistema de seguimiento de la productividad forrajera mediante combinaciones de datos remotos, meteorológicos y de campo. Ejemplos de aplicación: cálculo de la receptividad animal, balance forrajero, eficiencia de producción de carne en sistemas pastoriles. Uso de SIG para estudiar el comportamiento del ganado.

❖ **Cuantificación de tipos de cobertura de suelo aplicando técnicas de percepción remota y SIG (26 horas)**

Elaboración de mapas e inventarios de cubiertas, conceptos. Distintas fases: clasificación, verificación de resultados, calibración o corrección e inventarios. Fundamentos de clasificación, fases en la clasificación: diseño de la leyenda, fase de entrenamiento: requisito de muestras en entrenamiento supervisado, entrenamiento no supervisado, algoritmo ISODATA, análisis de las estadísticas, separabilidad de firmas.

Fase de asignación, distintos criterios. Árbol de clasificación. Post clasificación, uso de filtros, utilización de información no espectral. Otros tipos de aproximaciones: clasificación por parcelas y clasificación por "pixel puro". La importancia del factor "tiempo": clasificación de series temporales y su interpretación. Métodos de verificación de resultados, secuencia de tareas, diseño de muestreo, problemas a resolver y marco teórico, tipos de muestreo, unidad de muestreo, tamaño de la muestra, aproximaciones estadísticas y empíricas. Cuantificación de la calidad de los mapas, medidas de exactitud y de precisión. Matriz de confusión. Errores de comisión y omisión. Inventarios de coberturas en general y estimaciones agrícolas en particular. Distintas aproximaciones y el rol de los sensores remotos. El método de regresión.

❖ **Estimación del rendimiento de cultivos agrícolas mediante sensores remotos (17 horas)**

Flujo de energía en cultivos agrícolas. Fisiología y determinantes del rendimiento en cultivos de granos. Relaciones entre índices espectrales y variables biofísicas de los cultivos. Estimación de la fracción de la radiación fotosintéticamente activa absorbida por los tejidos verdes (FRFAA) y el área foliar (IAF) a partir de sensores remotos en cultivos. Índices espectrales y modelos para la estimación del rendimiento. Fusión de datos satelitales en modelos de simulación de cultivos. Limitantes por fuente y por destino y su influencia en los modelos de estimación de rendimiento. Escalas de aplicación (lote- nacional- global). Modelos espaciales vs. temporales para la estimación del rendimiento. Evaluación de diferentes aproximaciones y modelos con creciente grado de detalle. Aplicaciones y ejemplos en cultivos agrícolas de Argentina.

❖ **Utilización de sensores remotos y SIG en la generación de inventarios de vegetación (12 horas)**

Inventario de comunidades vegetales y tipos fisonómicos Inventario de la estructura de la vegetación combinados con monitoreo funcional. Tipos Funcionales de Ecosistemas. Usos de los inventarios en producción y conservación. Sistemas globales de inventario.

❖ **Detección, cuantificación, seguimiento de incendios a través de percepción remota (17 horas)**

Detección de incendios: Información espectral, sensores y plataformas, algoritmos. Estado hídrico de la vegetación pre-fuego: índices de vegetación (IV), índices de peligrosidad, relación IV-temperatura de superficie. Seguimiento de la vegetación post-fuego: índices de regeneración y recuperación de incendios. SIG para el estudio y seguimiento del fuego y los factores que controlan su ocurrencia a distintas escalas espaciales y temporales. Estimación de emisiones: algoritmos, modelos, fuentes de información.

❖ **Herramientas de teledetección y SIG en el estudio del balance de Carbono (12 horas)**

Componentes del balance de carbono global. Ciclo de carbono en ecosistemas terrestres. Controles de la fijación de carbono y de la respiración. Estimación satelital de flujos (i.e. PPN). Estimación satelital de stocks o reservorios de C (i.e. biomasa). Utilización de sensores activos o pasivos para estimar contenidos de C en distintos reservorios del ecosistema. Uso de LIDAR. Potencialidades del uso de radares o métodos mixtos (sensores activos y pasivos). Variaciones temporales en flujos y reservorios y sus implicancias para estimar el balance de C en distintas transiciones de uso del suelo. Cambios en el ciclo del carbono global y aportes de la percepción remota. Oportunidades y potencial para el secuestro de carbono.

❖ **Utilización de imágenes de radar para el seguimiento de los agroecosistemas (18 horas)**

Ondas electromagnéticas. Definición. Parámetros. Interacciones. Sensores Activos: definición y descripción de su funcionamiento. Diferencias con respecto a sensores pasivos. Radar de apertura sintética. Factores que afectan la señal de radar: del sistema (frecuencia, polarización, fase, retrodispersión, ángulo de observación, dirección de observación) y del objeto (rugosidad, contenido de humedad, orientación y tamaño). Características de la imagen: resolución en rango y azimuth, distorsiones. Interpretación general de imágenes. Conceptos básicos de interferometría. Aplicaciones: estimación de la humedad superficial del suelo, clasificación del uso de la tierra, estimación de biomasa, interferometría. Uso de software de procesamiento: NEST / SENTINEL 1 Toolbox. Niveles de procesamiento de la imagen, calibración, multilooking, geocodificación, extracción de información.

❖ **Estudio de la degradación ambiental a partir de sensores remotos y SIG (15 horas)**

¿Qué es la degradación? Naturaleza antropocéntrica de la degradación y sus implicancias. Que NO es degradación (sistemas que naturalmente son áridos, infértiles, poco productivos) y confusiones más comunes. Tipos y manifestaciones estructurales y funcionales de la degradación (ciclo del agua, flujo de energía, stocks de nutrientes, suelo, sales) en distintos tipos de sistemas (desiertos, bosques, pastizales, humedales y lagunas/lagos). Procesos típicos de degradación: sobrepastoreo, deforestación, salinización por riego, dryland salting, agotamiento de reservas hídricas, erosión, invasión, fuegos recurrentes. Indicadores satelitales de la degradación. Ejemplos exitosos de monitoreo satelital de la degradación. ¿Qué y cómo medir y mapear? Recuperación y sus indicadores, monitoreo de la recuperación. Trayectorias degradación-recuperación simples y complejas, estados reversibles e irreversibles, estados múltiples de equilibrio

d) Modalidad de educación a distancia

La propuesta metodológica a distancia buscará que el estudiante sea un actor central de su proceso de aprendizaje, orientándolo sobre la relevancia y sentido de las propuestas de enseñanza, las cuales se desarrollarán acorde a los objetivos y contenidos del diseño curricular.

Cada curso contará con un aula virtual en el Campus de la Facultad como espacio de articulación y organización de la propuesta de enseñanza. Se desarrollarán encuentros virtuales de modo sincrónico asegurando la posible visualización posterior de modo asincrónico a través de su grabación. El estudio de los materiales (textos escritos, videos, audios) será orientado por una guía que establecerá la secuencia de estudio sugerida al estudiante, y presentará las consignas de las actividades que deberán desarrollar. Asimismo, habrá un cronograma en el que se pautarán plazos y fechas para el estudio de los materiales, los encuentros sincrónicos, las actividades solicitadas a los estudiantes y los momentos de devolución evaluativa por parte de los docentes.

De esta manera los cursos incluirán el desarrollo de actividades académicas mediadas por tecnología digital. Todo el material de los cursos, las grabaciones, bibliografía, foros de discusión, guía, cronograma y las actividades de evaluación que el docente considere estarán disponibles en el campus. Los estudiantes recibirán una retroalimentación de las actividades que realicen, para contribuir de esta forma a la evaluación formativa en cada curso.

La interacción entre docentes y estudiantes, así como entre estudiantes, será canalizada a través de encuentros sincrónicos por videoconferencia, foros y otros medios o aplicaciones que permiten la interacción social y la producción colaborativa. Las actividades de los cursos promoverán instancias de interacción tanto para la construcción del conocimiento como para promover la conformación de grupos, el sentimiento de pertenencia institucional, y en la medida de lo posible, construir comunidades de aprendizaje que perduren más allá de los tiempos institucionales de formación.

El diseño pedagógico-didáctico buscará crear un entorno de aprendizaje organizado, de elevado nivel académico que posibilite el aprendizaje colaborativo con colegas y pares.

VII. PERSONAL DOCENTE Y NO DOCENTE

a) Personal docente

Los docentes de la Carrera de Actualización serán los mismos que los de la Especialización en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria. Han sido elegidos por sus antecedentes académicos profesionales y por su experiencia en los temas a desarrollar en las asignaturas. Los docentes pertenecen a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), a la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) y a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Muchos de ellos son investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

En los casos en los que se modifique el cuerpo docente, los candidatos serán propuestos por el Director, con la recomendación de la Comisión de Actualización y designados por el Consejo Directivo, según recomendación de la Comisión Académica.

b) Personal no docente afectado a las actividades del posgrado

El personal no docente que participará del funcionamiento de la Actualización es el mismo que lo hace en la Especialización, conformado por el personal de la EPG y, por parte de la carrera, la Responsable Académica y la Responsable Administrativo-Contable.

La Responsable Académica se ocupará del análisis de las encuestas y de la interacción con los docentes para realizar el proceso de autoevaluación continua.

La Responsable Administrativo-Contable se ocupará de: cronograma de cursos, gestión de los recursos necesarios (aula, conectividad, materiales de trabajo, etc.), viajes de docentes desde el interior del país, seguimiento del pago de alumnos, pago a docentes y demás gastos, interacción con el área administrativa de la Facultad y la EPG, difusión de la carrera, vínculo con los interesados, proceso de inscripción, contacto con docentes para la organización del dictado del curso (bibliografía, software, evaluaciones, actas, etc.) y administración del campus.

VIII. ESTUDIANTES

a) Requisitos de admisión

Los requisitos de admisión para aspirantes se rigen por el Artículo 13 Capítulo A CÓDIGO.UBA I-20. Podrán postularse y ser admitidos en las carreras de Actualización:

- Los graduados de esta Universidad con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o
- Los graduados de otras universidades argentinas con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o
- Los graduados de universidades extranjeras que hayan completado, al menos, un plan de estudios de DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj o hasta una formación equivalente a máster de nivel I, o
- Los egresados de estudios de nivel superior no universitario de CUATRO (4) años de duración o DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj como mínimo, quienes además deberán aprobar los prerrequisitos que establezca el Consejo Directivo para cada uno de los postulantes, con el fin de complementar su formación previa necesaria para el cursado de la carrera.

Se espera que los alumnos sean graduados en carreras afines a las ciencias agropecuarias, biológicas, ambientales, de la tierra, veterinarias o informáticas. En los casos de graduados de otras carreras, la dirección de la Carrera evaluará la pertinencia de su admisión y en caso necesario, podrá proponer cursos básicos adicionales.

b) Criterios de selección

Los aspirantes deberán demostrar poseer conocimientos sólidos sobre los fundamentos y conceptos básicos de teledetección y SIG para poder ser admitidos en la Actualización. El Director de la Actualización analizará los antecedentes de los aspirantes y realizará una

entrevista, en el caso que así lo considere, pudiendo establecer la necesidad de complementar la formación del aspirante.

c) Vacantes requeridas para el funcionamiento del posgrado

Para el funcionamiento de la actualización está previsto un mínimo de CINCO (5) alumnos y un máximo de QUINCE (15) alumnos por cohorte.

d) Criterios de regularidad

Para permanecer en la carrera el estudiante deberá cursar y aprobar las materias correspondientes a su plan y estar al día con los aranceles establecidos.

e) Requisitos para la graduación

La Actualización en Teledetección y Sistemas de información Geográfica utilizados para el estudio de los recursos naturales y la producción agropecuaria: Aplicaciones ofrecerá a los alumnos 10 cursos con un total de 193 horas que equivalen a 12.1 créditos. Para aprobar la Actualización los alumnos deberán aprobar cursos que sumen un mínimo de 8 créditos (equivalente a 128 horas) de entre la oferta disponible.

Para la obtención del grado, los alumnos deberán:

- Cumplir con la condición de regular al momento de su graduación
- Cumplir con las actividades pautadas y la aprobación de la evaluación final de todas las asignaturas que conformen su plan
- Cumplir con el pago de los aranceles establecidos
- Cumplir con la entrega de toda la documentación requerida

f) Criterios generales de evaluación

El Docente Director de cada curso que integra el Programa de Actualización determinará la modalidad de evaluación del mismo a partir de la participación del estudiante tanto en actividades sincrónicas, como asincrónicas. Las metodologías de evaluación previstas incluyen exámenes escritos u orales, presentación de trabajos prácticos escritos u orales, discusión de publicaciones y otros métodos que pueda implementar el docente.

En situaciones de evaluación sincrónica se exigirá al alumno tener la cámara encendida y acreditar su identidad.

Todas las asignaturas serán aprobadas con una calificación individual. Para aprobar la actividad es necesario que el alumno obtenga una calificación de SEIS (6) o superior en una escala de DIEZ (10). Todas las asignaturas cuentan con la posibilidad de un examen recuperatorio. El docente Director de cada asignatura será el que califique al alumno.

IX. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

a) Equipamiento para clases sincrónicas

Las clases sincrónicas de la Actualización serán dictadas desde aulas de la Escuela para Graduados.

Las aulas que se utilizarán contarán con el equipamiento necesario para poder transmitir las clases de manera sincrónica por videoconferencia permitiendo alcanzar un alto nivel de colaboración y proporcionando a los participantes la capacidad de usar audio y video, compartir su pantalla y realizar anotaciones en un entorno interactivo en vivo.

Asimismo, los alumnos interactuarán con el docente y con los demás alumnos a través de preguntas y respuestas y el panel de chat o interviniendo en la clase. Se implementarán los medios para que el docente pueda visualizar a los alumnos remotos y se contará con un secretario en el aula que tendrá entre sus funciones estar atento a las consultas que tengan los alumnos remotos para facilitar su intervención en las clases.

Las clases serán grabadas y puestas a disposición de los alumnos.

b) Campus

La Facultad de Agronomía cuenta con un Centro de Educación a Distancia (CED) encargado de la promoción y facilitación del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y de aprendizaje en las carreras de grado y posgrado.

El equipo del CED en conjunto con los profesores a cargo de las asignaturas producen recursos (contenidos en diversos formatos) y actividades (foros de debate, talleres, evaluaciones, encuestas, etc), que enriquecen las experiencias de enseñanza y de aprendizaje virtual.

El campus se desarrolla en la plataforma Moodle (software libre). Las características de Moodle hacen que los docentes puedan editar fácilmente los contenidos y actividades que consideran relevantes para su modalidad pedagógica. Se dispone de herramientas con distintos grados de interactividad tanto para los aspectos de comunicación como para los pedagógicos (espacios de intercambio: foros, chat, mensajería), herramientas para la autoevaluación por parte de los estudiantes, herramientas para la construcción colaborativa del conocimiento y los intercambios de las tareas y la corrección.

Cada asignatura tendrá un espacio propio en la plataforma en la que estará a disposición de los estudiantes la totalidad de los materiales de estudio. Contará con espacios para los intercambios sincrónicos y asincrónicos docentes-alumnos y alumnos-alumnos. Se proporcionará posibilidades de videoconferencia individuales y colectivas, chats, foros, intercambio de mensajes, presentaciones de Word, Excel, Power Point, etc. y se podrán incluir videos en distintos formatos. La plataforma es apta para el aprendizaje a través de dispositivos móviles tales como smartphones, tablets, laptops, etc., ya que puede ser accedida desde múltiples dispositivos móviles.

La plataforma es sencilla de utilizar y amigable con el usuario, poseyendo interfaces intuitivas. Permite ser reservorios de archivos, documentos, videos, etc.

La Actualización trabajará con un entorno virtual de enseñanza que posibilita un alto grado de participación e interacción comunicativa, elementos indispensables en los procesos de construcción del conocimiento.

c) Biblioteca

La Biblioteca Central de la Facultad de Agronomía cuenta con una importante colección de bibliografía impresa y digital sobre las temáticas que se estudian en la Facultad. La colección está compuesta por libros, revistas, tesis de grado y posgrado, actas de congresos, material cartográfico, etc. Desde su página web <http://www.agro.uba.ar/biblioteca> se accede a dicha colección a través del catálogo CEIBA (Catálogo Electrónico Integrado de Bibliografía Agronómica); de Fauba Digital, el Repositorio Institucional Científico y Académico de la Facultad; y de bases de datos bibliográficas, nacionales e internacionales, suscriptas por la Facultad, por la Universidad de Buenos Aires (UBA), por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y por la Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCYT), con acceso al texto completo de las principales publicaciones científicas relacionadas con las ciencias agronómicas y las ciencias ambientales. Algunas de las bases de datos suscriptas son: eLibro (colección Catedra), Bidi (CIN), Scopus, Science Direct, BioOne Digital Library, EBSCO Host, Springer Link, Willey Online Library, SAGE Journals, Annual Reviews, GeoScienceWorld, Lyell Collection, etc.

La Biblioteca ofrece servicios presenciales y remotos, de préstamo, referencia, provisión de publicaciones, acceso remoto a la colección digital, alfabetización informacional (ALFIN), etc.

Asimismo, cuenta con un canal de Youtube con videos tutoriales sobre el uso de la biblioteca digital y cuenta con medios de contacto para realizar consultas para facilitar las búsquedas bibliográficas.

X. RECURSOS

a) Origen de los fondos utilizados para el desarrollo de las actividades del posgrado

La totalidad de los ingresos obtenidos para el funcionamiento de la carrera provendrán del pago de las matrículas de los alumnos de la Actualización.

El costo de cada curso será propuesto por el Director de la carrera y se definirá de acuerdo a la cantidad de horas del mismo. Habrá un arancel para alumnos residentes en Argentina y otro para alumnos residentes en otros países.

b) Aplicación de los fondos destinados al posgrado

Los fondos serán utilizados para afrontar los gastos propios de la Actualización, pago de honorarios, viáticos a docentes que deben trasladarse, equipamiento para mejorar el dictado de las clases virtuales, almacenamiento en la nube, etc.

c) Normativa y/o criterios utilizados para reducción y/o exención de aranceles

Los alumnos que trabajan en FAUBA o en INTA contarán con una beca del 25%. Asimismo, los matriculados en el Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica (CPIA) contarán con un 10% de beca. Es atribución del Director evaluar las solicitudes de reducción de aranceles que se soliciten.

XI. MECANISMOS DE AUTOEVALUACIÓN

El Director, el Subdirector y la Comisión de la Actualización, tendrán a su cargo la supervisión de todas las actividades previstas y propondrán los cambios a realizar.

El seguimiento del programa se centrará en evaluar el desempeño de los alumnos y de los docentes. Los alumnos serán evaluados a partir de sus calificaciones en los cursos. Por otro lado, cada uno de los cursos será evaluado por los estudiantes a través de una encuesta individual anónima. Esta encuesta evaluará el curso en general, los contenidos, el material del curso (bibliografía), y al docente (preparación, desempeño en clase, claridad, estímulo a la participación y disposición para realizar aclaraciones).



.UBA40[∞]
AÑOS DE
DEMOCRACIA

Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

Número:

Referencia: ANEXO - EPG - Actualización en Teledetección y SIG: Aplicaciones -
Modalidad a distancia - EX-2023-05276038- -UBA-DMESA#SSA_FAGRO

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 17 pagina/s.