

Geotecnología y educación superior en Argentina: estado del arte

María Cristina Serafini ¹
Miriam Esther Antes ^{1,2}
Solange Noelia Villanueva¹

¹ Universidad Nacional de Luján - Departamento de Ciencias Básicas - PRODITEL

² Fuerza Aérea Argentina - Centro de Sensores Remotos
proditel@unlu.edu.ar; selperargentina@gmail.com; solangevillanueva@gmail.com

Resumen: La educación superior, tanto a nivel de grado como de postgrado, requiere contar con el aporte de nuevas tecnologías, en particular en áreas de estudio ligadas al espacio geográfico, los recursos naturales y el medio ambiente. Con el surgimiento y afirmación de un nuevo enfoque en estudios geográficos con aplicación de técnicas informáticas, las geotecnologías se convierten en medios fundamentales frente a los desafíos impuestos a la ciencia; en este sentido, en la última década, se observa un avance importante en relación a la incorporación de disciplinas ligadas a la Geomática en Planes de Estudio de diversas carreras universitarias, tales como: Agronomía, Forestal, Meteorología, Oceanografía, Geología, Agrimensura, Ciencias Ambientales, entre otras; como así también la aparición de carreras de postgrado, Especializaciones y Maestrías, totalmente dedicadas al conocimiento y manejo de estas tecnologías. El presente trabajo tiene como objetivo conocer la situación de la enseñanza de estas herramientas, en instituciones universitarias nacionales y privadas de Argentina; para ello se llevó a cabo un relevamiento a nivel nacional, analizándose las propuestas académicas de más de 110 instituciones con el fin de evaluar la inclusión de la disciplina en los diferentes Planes de Estudio. En este marco fue generada una base de datos con información asociada a instituciones (públicas y privadas) que poseen en su oferta académica, carreras (de pregrado, grado y postgrado) que incluyen disciplinas ligadas a la Geomática. Los resultados obtenidos permitirán conocer la situación a nivel nacional a la vez que favorecer la generación de espacios de discusión que permitan incentivar la inserción de tecnologías de análisis espacial en currículas sobre medio ambiente.

Palabras clave: teledetección, capacitación, educación superior

Abstract: Higher education at both graduate and postgraduate levels requires the contribution of new technologies, particularly in studies related to the geographical space and natural resources. The emergence and strengthening of new approaches in geographical studies by means of informatics technologies applications has made geo-technologies become an important tool to reach the challenges imposed by science. During the last decade, it has been observed an important advance related to the incorporation of Geomatics disciplines in different universities and in different grade programs such as: Agronomy, Forest, Meteorology, Oceanography, Geology, Survey, and Environmental Sciences -among others. Postgraduate programs devoted to the study and managing of these technologies have appeared as well. The aim of the present work is to state the situation of the use of these tools in education in Argentinean national and private universities. Due to this, a national report was carried out analyzing the academic offers of more than 110 institutions in order to evaluate the incorporation of geo-technologies disciplines in different courses of study. A database was created showing information about the public and private institutions that offer undergraduate and graduate programs where geo-technologies disciplines are included. The results obtained will allow to know the national situation and it will give the possibility to generate a discussion space in order to stimulate the insertion of these technologies in environmental curricula.

Key words: remote sensing, training, higher education

1. Introducción

La teledetección ha venido a ocupar un papel significativo en nuestra vida y su importancia ha ido en aumento a medida que sofisticados programas espaciales fueron implementándose. Desde esta perspectiva, la teledetección ha dado, en los últimos 40 años, acabadas muestras de su utilidad en el relevamiento de los recursos productivos y la planificación territorial del país; esta herramienta se ha adoptado como la forma sistemática de obtención de datos y se ha incorporado a los procedimientos regulares de evaluación,

vigilancia y control de recursos y medio ambiente, tanto dentro de las agencias estatales como en las empresas privadas.

Una de las principales recomendaciones surgidas de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III), en particular por medio de su resolución titulada “El milenio espacial: Declaración de Viena sobre el espacio y el desarrollo humano”, fue que las actividades del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial promovieran la participación de los Estados Miembros, en un marco de colaboración en los planos regional e internacional, en diversas actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología espaciales, haciendo hincapié en la creación de conocimientos y capacidad técnica y su transferencia a los países en desarrollo y los países con economías en transición (UNISPACE III, 1999).

El desafío de conocer y monitorear el estado de situación de los recursos naturales y el medio ambiente, en un país tan extenso como Argentina, demanda contar con recursos humanos especialmente formados. Ello implica su capacitación para acceder, en tiempo y forma, a la información que proveen las tecnologías sistémicas de teledetección y los Sistemas de Información Geográfica; llevar a cabo su procesamiento con el know-how adecuado y tomar decisiones respecto de su aplicación a cuestiones diversas del campo del conocimiento ambiental (Serafini, et. al; 2011).

La educación en este campo resulta cada vez más evidente, es por ello que, haciéndose eco de esta necesidad, en varios países de América Latina se vienen implementando programas de capacitación en los distintos niveles de educación. El presente trabajo tiene como objetivo conocer la situación de la enseñanza de estas herramientas, en instituciones universitarias nacionales y privadas de Argentina, tanto a nivel de grado como de postgrado.

2. Desarrollo

En la República Argentina los primeros programas de capacitación en teledetección surgen en la década de 1970 a partir de la disponibilidad de datos satelitales provistos por el ERTS 1, luego llamado Landsat; estos programas fueron diseñados con el objetivo de satisfacer la demanda de profesionales/investigadores que se iniciaban en el manejo de esta tecnología. En el ámbito universitario, inicialmente se introducen conceptos de teledetección, como módulos incorporados a la curricula de Asignaturas, tales como Fotogrametría, Fotointerpretación y Cartografía, entre otras; extendiéndose esto, en la década de 1980, a carreras universitarias, entre las que podemos mencionar: Agronomía, Ciencias Forestales, Ciencias Ambientales, etc..

Recién hacia fines de la década de 1980 y principalmente en la de 1990 la enseñanza de esta disciplina cobra importancia; la modificación más importante se puede observar a partir de la sanción, en julio de 1995, de la Ley de Educación Superior, (Ministerio de Educación, 1995). La sanción de esta Ley brinda la oportunidad de implementar modificaciones en las curricula de carreras universitarias, particularmente las ligadas al estudio del espacio geográfico y los recursos naturales, haciendo posible la incorporación de la disciplina teledetección en diferentes carreras de grado y postgrado (Serafini, et. al; 2010).

En Argentina, la enseñanza terciaria ofrecida a nivel universitario se desarrolla a partir de 115 instituciones: 47 universidades nacionales y 46 privadas; existiendo además 7 institutos universitarios estatales, 12 institutos universitarios privados y 3 universidades, (1 provincial, 1 extranjera y 1 internacional). Con el objetivo de relevar la situación de la enseñanza de la teledetección en este nivel de educación, fueron analizadas las propuestas académicas del total de instituciones, tanto nacionales como privadas y analizados sus Planes de Estudios, con el fin de evaluar la inclusión de esta disciplina. En el análisis no fue incluida una universidad

nacional de reciente creación, debido a que al momento del estudio no presentaba oferta de carreras de grado

Para cada caso se tuvo en cuenta: a) Tipo de institución (nacional o privada), b) Carreras que dicta (pregrado, grado y postgrado), c) Carreras relacionadas con el estudio del espacio geográfico y los recursos naturales y d) Inclusión de la disciplina teledetección en los Planes de Estudio.

En el nivel de posgrado, la mayor parte de los Programas de Teledetección que se imparten en nuestro país tiene lugar en organismos de índole pública, principalmente universidades que ofrecen oportunidad de capacitación a través de cursos de corta y media duración. En este sentido, si bien la temática se encuentra incluida en la curricula de carreras de cuarto nivel tales como Especializaciones y Maestrías relacionadas con el estudio del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, la oferta académica de una carrera de Especialización o Maestría enteramente ligada a la enseñanza de la teledetección se traduce en las propuestas ofrecidas por cuatro universidades nacionales, a saber: Universidad Nacional de Luján, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Bs. As, Universidad Nacional de La Plata y Universidad de Buenos Aires y una universidad privada, Universidad Juan Agustín Maza.

En el nivel de pregrado, se observa que algunas tecnicaturas incluyen teledetección como Asignatura en sus currículas, no obstante merece destacarse las propuestas académicas de seis universidades nacionales con respecto a programas enteramente ligados a la enseñanza de la teledetección.

3. Resultados

A partir del análisis de los datos obtenidos en el relevamiento se pudo establecer que, para el caso de universidades nacionales, el 85%, o sea 39 universidades, incluyen en su oferta académica carreras ligadas al estudio del espacio geográfico y los recursos naturales, mientras que en el caso de universidades privadas, solamente 20 universidades, o sea el 43%, ofrecen estas disciplinas. Por otra parte, en relación a la incorporación de la Asignatura Teledetección en los Planes de Estudios de estas Carreras debe indicarse que, para el caso de universidades nacionales alcanza al 93 %, siendo solo del 50 % en las privadas (Tablas 1 y 2; Figuras 1 y 2).

Tabla 1: Carreras relacionadas con el estudio del espacio geográfico y los recursos naturales, su situación en universidades nacionales

CARRERAS	Incluye Teledetección en el Plan de Estudios	No incluye Teledetección en el Plan de Estudios	No incluyen la carrera en su oferta académica
Geografía	16	4	26
Agronomía	11	18	17
Cs. Ambientales	8	6	32
Agrimensura	11	0	35
Geología	10	3	33
Forestal	4	1	41
Oceanografía	1	0	45
Ing. Paisaje	1	1	44
Urba/Ecología	3	0	43
Rec. Naturales	4	1	41

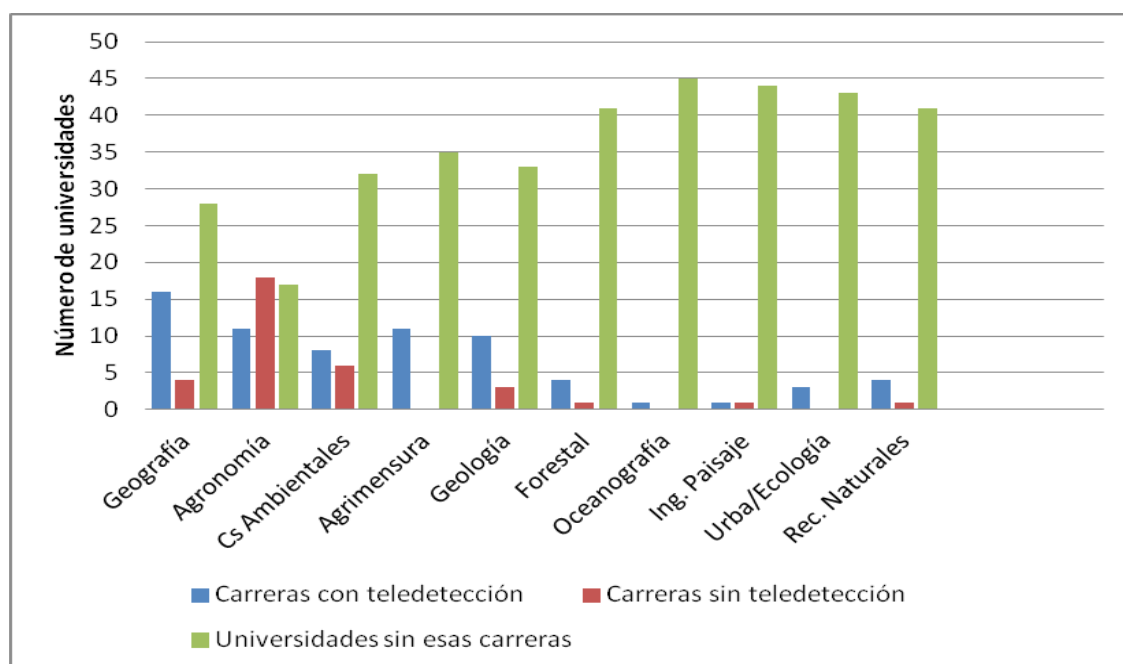


Figura 1: Carreras relacionadas al estudio del espacio geográfico y los recursos naturales en universidades nacionales

Tabla 2: Carreras relacionadas con el estudio del espacio geográfico y los recursos naturales, su situación en universidades privadas

CARRERA	Incluye Teledetección en el Plan de Estudios	No incluye Teledetección en el Plan de Estudios	No incluyen la carrera en su oferta académica
Geografía	1	0	45
Agronomía	10	1	35
Cs. Ambientales	7	5	34
Agrimensura	2	0	44
Forestal	0	1	45
Ecología	1	1	44
Cart/Tele	1	0	45

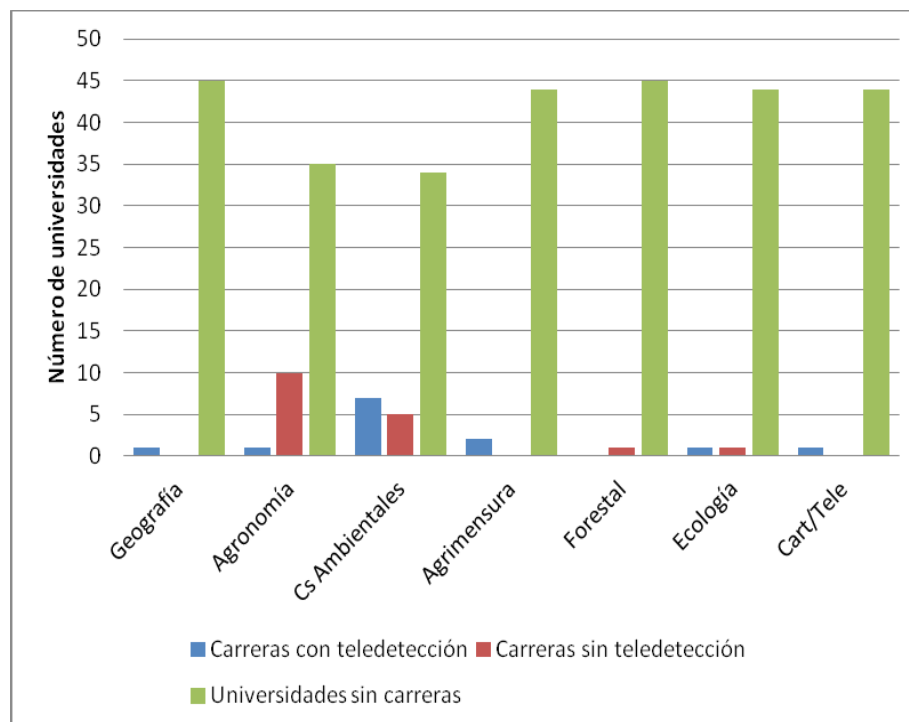


Figura 2: Carreras relacionadas al estudio del espacio geográfico y los recursos naturales en universidades privadas

En particular, con relación a las carreras que incluyen en mayor proporción la Asignatura Teledetección, tanto en universidades nacionales como privadas, se pueden indicar: Geografía (21%), Ciencias Ambientales (18%), Agrimensura (16%), Agronomía (14%) y Geología (12%) (Tabla 3 y Figura 3).

Tabla 3: Carreras relacionadas con el estudio del espacio geográfico y los recursos naturales que incluyen Teledetección, en universidades nacionales y privadas

CARRERA	Carreras que incluyen Teledetección
Geografía	17
Cs Ambientales	15
Agrimensura	13
Agronomía	12
Geología	10
Forestal	4
Urba/Ecología	4
Rec. Naturales	4
Otros	3

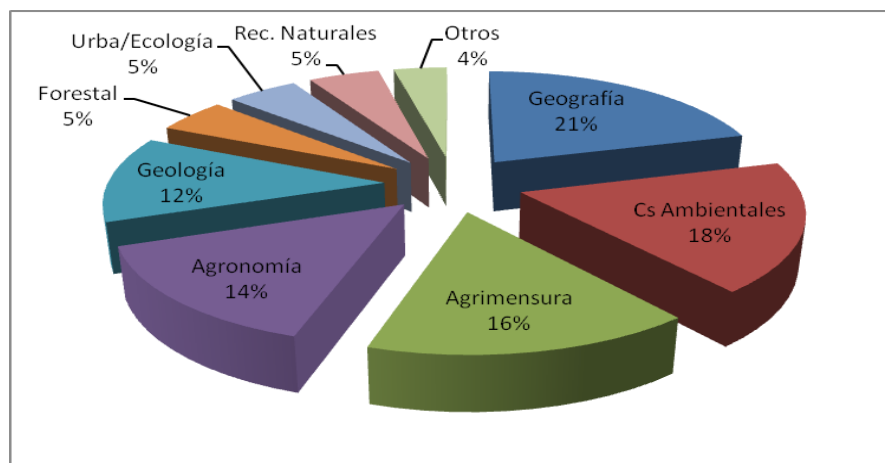


Figura 3: Carreras relacionadas con el estudio del espacio geográfico y los recursos naturales que incluyen Teledetección, en universidades nacionales y privadas

La evolución de la incorporación de la disciplina teledetección en las instituciones de educación superior, tanto a nivel nacional como privado, ha manifestado un importante avance en los últimos 40 años (1972 – 2012). Resulta necesario destacar que un importante número de universidades presentan en su oferta académica carreras asociadas al estudio del espacio geográfico y los recursos naturales, observándose también una tendencia positiva en la incorporación de esta disciplina en las diferentes curriculas. La Figura 4 muestra la cobertura total de universidades de la República Argentina que incorporan en alguna de las carreras que ofrecen la asignatura Teledetección; se puede también destacar la mayor concentración de estas instituciones terciarias en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires.

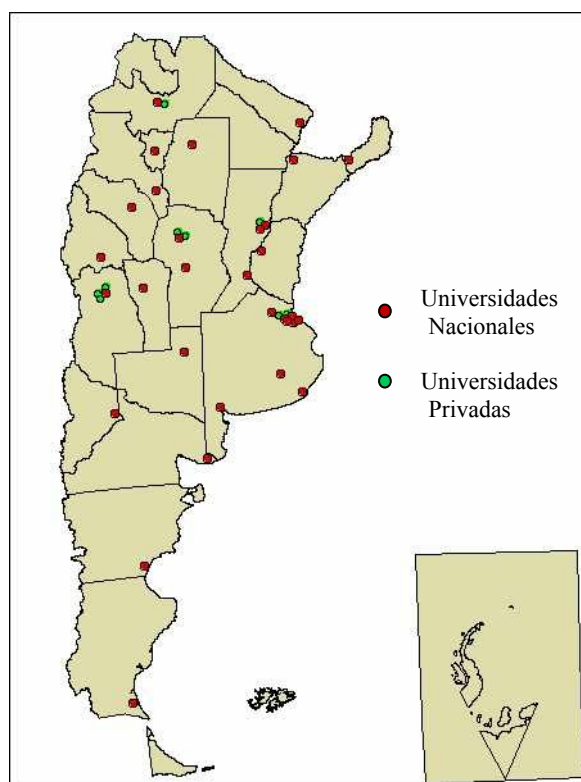


Figura 4: Localización de universidades nacionales y privadas que incorporan en sus carreras la disciplina teledetección

4. Conclusiones

Teniendo en cuenta que la teledetección es una sólida herramienta que facilita el análisis del espacio geográfico y los recursos naturales y considerando los avances científicos y tecnológicos que estas tecnologías han observado en los últimos años, resulta sumamente importante brindar a los alumnos de grado y de postgrado de distintas carreras universitarias una formación actualizada en la temática. A través de esta capacitación, el alumno logrará conocer los mecanismos que rigen a la teledetección e incorporará una visión diferente y actual de los sistemas de exploración y reconocimiento modernos basados en satélites y aeronaves.

Si bien se observa una evolución favorable en la incorporación de la disciplina teledetección, en las distintas carreras de grado de las universidades nacionales, se requiere fortalecer las propuestas académicas a nivel de postgrado, a fin de satisfacer la demanda planteada.

En el ámbito privado la inclusión de la disciplina teledetección se presenta en menor proporción, pero debe tenerse en cuenta que en estas instituciones la oferta académica con relación a las carreras relacionadas con el estudio del espacio geográfico y los recursos naturales, es inferior.

5. Bibliografía

Ministerio de Educación; [www.me.gov.ar/spu/Servicios/ listado_de_universidades.html](http://www.me.gov.ar/spu/Servicios/listado_de_universidades.html); julio/ setiembre de 2012

Ministerio de Educación; www.me.gov.ar/consejo/df_leysuperior.html; setiembre de 2011.

Naciones Unidas; (1999); Third United Nation Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space, Education and Training in Space; Viena, 19 a 30 de julio de 1999; Número de venta S.00.I.3; Capítulo 1

Serafini, M. C.; Antes, M. E. y S. N. Villanueva; (2010); “Experiencia didáctica en teledetección. Caso de aplicación: análisis de recursos naturales y problemática ambiental”. XIV Simposio Internacional de SELPER, CD rom

Serafini; M. C.; Antes, M. E. y S. N. Villanueva; (2011); “Formación en técnicas de teledetección para la implementación de modelos de gestión de recursos naturales”; Teledetección, bosques y cambio climático, AET; Vol. 1, 561 – 565; Mieres del Camino (Asturias), España