

SISTEMA NACIONAL DE RECONOCIMIENTO ACADÉMICO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA: SU IMPLEMENTACIÓN EN RELACIÓN A LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA DEL SUELO

National System of Academic Recognition in Agricultural Engineering: its implementation related to the teaching of Soil Science

Noelia M. Ramos, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
mramos@faa.unicen.edu.ar

Andrea G. Alonso, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
ludwigia@hotmail.com

Silvia A. Mestelan, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
silvia.mestelan@hotmail.com

Ramos, N. M., Alonso, A. G., Mastelan, S. A. (2020). Sistema nacional de reconocimiento académico en ingeniería agronómica: su implementación en relación a la enseñanza de la ciencia del suelo. *RAES*, 12(20), pp. 41-55.

Resumen

El Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) permite el reconocimiento mutuo y automático de trayectos formativos (tramos curriculares, asignaturas, ciclos, prácticas u otras experiencias formativas) posibilitando la movilidad y la ampliación de la formación de los estudiantes universitarios de grado aprovechando las distintas ofertas educativas disponibles en Argentina. El objetivo de este trabajo fue analizar los cursos introductorios de suelos dictados en las carreras de Ingeniería Agronómica (IA) de 33 universidades del país, para inferir la mecánica de la implementación del SNRA en las ofertas de la carrera de IA y las oportunidades formativas profesionales para el alumno. Se analizaron la inserción del curso introductorio de suelos en los planes de estudio, los contenidos curriculares de las planificaciones y asignaturas correlativas al curso introductorio de suelos y la carga horaria. Los resultados indican que la enseñanza básica de suelos es impartida mayormente en el 3° año de IA y que los contenidos y la estructuración de programas analíticos son similares. Las asignaturas correlativas más frecuentes están relacionadas con la Química y la Física. Los contenidos de la asignatura introductoria de suelos se dictan mayormente entre 71-99 h, insumiendo más horas el dictado de la teoría, sin desmedro de las salidas de campo que están siempre presentes. Los resultados sugieren que la elección de un curso en particular entre la oferta existente, posiblemente responda a la carga horaria que posea y la intensidad y especificidad pretendida por el estudiante en su formación profesional.

Palabras Clave: Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA)/ Reconocimiento de Trayectos Formativos (RTF)/ Ingeniería Agronómica/ Planes de estudio/ Ciencia del suelo/ Programas analíticos.

Abstract

The National Academic Recognition System (NARS) allows the mutual and automatic recognition of academic courses and training (one course or a block of courses, that combined can yield a minor, practical training and other training experiences), allowing the mobility and career planning for undergrad university students taking advantage of the variety of the available academic offer nationwide. The objective of this paper was to analyze the introductory soil science courses taught in the Agricultural Engineering (AE) careers of 33 universities in Argentina, to infer the mechanics of the implementation of the SNRA in the offers of the AE career and the professional training possibilities for the students. The insertion of the introductory soil course into the curriculum of AE, and the contents of the syllabi and topics related to the introductory soil course including the hourly load were analyzed. The results indicate that basic soil science education is taught primarily in the third year of AE and that the academic contents and the structure of the syllabi are similar. The most frequent correlative subjects are related to Chemistry and Physics. The contents of the introductory course of soils are dictated with an hourly load established mainly in 71-99 h, which takes more time to dictate the theory, without prejudice to the field trips that are always present. The results suggest that the choice of a particular course among the existing offer, possibly responds to its hourly load, and to the intensity and specificity that the student intends in their professional training.

Key words: National Academic Recognition System (NARS)/ Recognition of Academic Pathways (RAP)/ Agricultural Engineering (AE)/ Study plans/ Soil science/ Syllabi.

INTRODUCCIÓN

La carrera de Ingeniería Agronómica (IA), es declarada de interés público nacional en el año 2003, a partir de su inclusión en la nómina del art. N° 43 de la Ley de Educación Superior --LES -- N° 24.521 (1995) mediante la Resolución Ministerial N° 254/2003 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003). Esta carrera se dicta en todo el territorio argentino, el que posee una amplia diversidad productiva: como ejemplos se pueden nombrar las producciones vegetales de cítricos, yerba mate y algodón, propias del norte y litoral del país, y los frutales de pepita y carozo, junto con la producción ovina en las provincias del sur de la Argentina. La mencionada diversidad ocasiona que, ciertos contenidos curriculares presentes en los planes de estudio, varíen de acuerdo a la región productiva. Estos contenidos curriculares conforman un núcleo temático denominado “Complementarias”, y aportan a la flexibilización de la formación regional y general de los ingenieros agrónomos (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003, Resolución Ministerial N° 334/2003). Como se puede apreciar del párrafo precedente, la carrera de IA tiene una relación íntima con la producción de alimentos, e históricamente se estructuró y modificó acorde a las variaciones económicas, tecnológicas, productivas y políticas en el sector productivo agropecuario argentino.

Tanto la carrera de IA como otras también declaradas de interés público nacional, son acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), teniendo en cuenta lo establecido en cuanto a la carga horaria, contenidos mínimos y criterios de intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Educación junto con el Consejo de Universidades (CU) (Ley N° 24.521, 1995, art. N° 43), garantizando a los graduados la adquisición de competencias y habilidades para el desarrollo de las actividades profesionales reservadas exclusivamente al título (Ministerio de Educación de la Nación, 2018, Resolución Ministerial N° 1254/2018, Anexo XXXVII).

La acreditación de las carreras de IA también fue contemplada desde el punto de vista internacional; de hecho, esta carrera fue una de las tres acreditadas en el Mecanismo Experimental de Acreditación (MEXA). El objetivo de este mecanismo fue el perfeccionamiento de la calidad de las carreras a través de la implementación de un sistema común de acreditación y consecuente reconocimiento recíproco académico de los títulos de grado de los países miembros, basado en criterios y parámetros de calidad previamente acordados en el Sector Educacional del MERCOSUR. Posteriormente, el proceso implementado en el MEXA pasó a tener carácter permanente, dando lugar al Sistema de Acreditación de carreras de grado del Mercosur (ARCU--SUR) (Lamagni et al, 2011). En ambos procesos, el reconocimiento recíproco fue para fines académicos, no considerando la convalidación para el ejercicio profesional. Sin embargo, tal como destaca Domínguez Misa (2018):

El objetivo del Sistema ARCU--SUR de apoyo a los mecanismos de reconocimiento de títulos universitarios en la región es, junto con la mejora de la calidad, fundamental en la intencionalidad política de los países de la región de lograr la movilidad de profesionales en el MERCOSUR. (p. 257)

Con la creación del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) se facilita el concepto de movilidad de los estudiantes entre instituciones nacionales y de otros países que hayan atravesado procesos de reconocimiento académico, ya que este sistema permite el reconocimiento mutuo y automático de trayectos formativos (tramos curriculares, ciclos, prácticas, asignaturas u otras experiencias formativas) para que los estudiantes puedan transitar por el sistema de educación superior aprovechando toda su diversidad y profundizando su experiencia de formación (Ministerio de Educación y Deportes, 2016, Resolución Ministerial N° 1870 E/2016). Además, respecto al SNRA, Tavela et al (2018) agregan que:

Con esta iniciativa, se espera resolver diversos problemas que hoy aquejan a los alumnos y al sistema en su conjunto. En primer lugar, reducir las dificultades curriculares y administrativas que encuentran los estudiantes al momento de retomar los estudios en caso de haberlos dejado en suspenso, o bien cuando deciden cambiar de carrera, para continuar su formación sin demorar su graduación. También el sistema se propone facilitar el cambio de institución cuando el estudiante tiene que mudarse a otra ciudad ya sea por cuestiones familiares o laborales. Pero además, el sistema posibilita el aprovechamiento de la diversidad de perfiles de carreras y orientaciones que brinda el sistema de educación superior a lo largo y ancho del país, que podrá realizarse a través de movilidades temporarias para el cursado de trayectos específicos en otras

regiones y/o instituciones, con la certeza para el estudiante de que esos estudios realizados fuera de la universidad de pertenencia les serán reconocidos al volver. (pp. 13-14)

Se infiere, entonces, que este sistema, entre otras cuestiones, hace hincapié en que el estudiante sea el que construya su formación acorde a sus necesidades e intereses personales y profesionales, aprovechando el abanico de posibilidades formativas disponibles a nivel nacional, independientemente de la universidad de origen.

El reconocimiento académico de trayectos formativos en el SNRA se efectúa a partir de una unidad base denominada “Reconocimiento de Trayecto Formativo” (RTF), la que reemplaza el concepto de “equivalencia” utilizado con anterioridad. Esta nueva unidad estima en horas, el tiempo de trabajo (fuera y dentro de la universidad) del estudiante para el cumplimiento de los requisitos de aprobación establecidos en el plan de estudios correspondiente. Se considera que un año académico equivale a sesenta (60) unidades de RTF y cada unidad de RTF equivale a 27-30 horas de dedicación total del estudiante (Ministerio de Educación y Deportes, 2016, Resolución N°1870 E/2016, art. N°7). Es importante destacar que en este sistema se contempla – entre otras cosas– el reconocimiento de contenidos, los que pueden estar incluidos en una asignatura o en varias: En el caso del estudio del recurso suelo, los contenidos mínimos obligatorios a ser dictados componen el núcleo temático “Manejo de suelo y agua” dentro del área “Básicas Agronómicas” (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003, Resolución Ministerial N° 334/2003, Anexo II), En este núcleo se encuentran contenidos relacionados con cursos tales como Edafología Agrícola, Manejo y Conservación de suelos, Riego y Drenaje y Topografía, siendo éstas las denominaciones más comunes de dichas asignaturas.

Debido al rol fundamental de los suelos en la productividad y sostenibilidad en los ecosistemas agropecuarios y por ende, en la formación del Ingeniero Agrónomo, el objetivo de este trabajo es analizar los programas de las asignaturas introductorias (o básicas) de suelos impartidos en las carreras de IA de las universidades públicas y privadas argentinas que hayan pasado por el proceso de acreditación al menos una vez, con la lógica de los RTF, dentro del ensamble del núcleo de referencia. A partir de este análisis se pretende inferir acerca del funcionamiento de este sistema entre las carreras de IA impartidas en las universidades y las posibilidades formativas profesionales del alumno, al tratarse la ciencia del suelo una disciplina que para su enseñanza requiere prácticas de índole manual a campo y/o laboratorio, además de los contenidos teóricos.

Materiales y métodos

Como materiales se utilizaron los planes de estudio y los programas analíticos vigentes de la carrera de Ingeniería Agronómica (IA) dictada en 29 universidades públicas y 4 privadas del país. La información relevada fue la disponible en las páginas web de las universidades.

La información analizada de los materiales de planes de estudio y programas analíticos antes citados fue la siguiente:

- A. La inserción en el plan de estudios de IA del curso básico o introductorio de suelos*
- B. Los contenidos curriculares en los programas analíticos de las asignaturas introductorias de suelos y asignaturas correlativas*
- C. La carga horaria del curso introductorio de suelos*

Esta información fue luego discutida a la luz de la Resolución que describe el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (Ministerio de Educación y Deportes, 2016, Resolución Ministerial N° 1870 E/2016) teniendo en cuenta la Resolución Ministerial N° 334/2003 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003) y la Resolución del Consejo Ejecutivo N° 1465/2019 (Consejo Interuniversitario Nacional, 2019, Comisión de Acreditación).

Resultados y Discusión

La información recopilada de los planes de estudio de IA vigentes y de los contenidos curriculares de los cursos introductorios de suelos se encuentra resumida en la Tabla 1:

Tabla 1
Información analizada en los planes de estudio y programas analíticos correspondientes a la carrera de IA.

Universidad*	Año de la carrera en que se dicta	Contenidos del programa	Distribución Carga horaria (Total/Teoría/Práctica)	Asignaturas correlativas
Universidad de Buenos Aires (2008)	2°	CM TX	80/32/48 Cu	Física Aplicada Química Aplicada
Universidad Nacional de San Luis (2012)	3°	CM TX TE	98/42/56 Cu	Química Agrícola Fisiología Vegetal
Universidad Nacional de Jujuy (2004)	3°	CM TX	90/45/45 Cu	Microbiología Agrícola Topografía
Universidad Nacional de Luján (2011)	3°	CM TX CT SF	96 T–P Cu	Química II Meteorología Agrícola Inglés
Universidad Nacional de Mar del Plata (1997)	3°	CM TE	90/30/40 Cu	Botánica Agrícola Microbiología General
Universidad Nacional de La Plata (2004)	3°	CM TX CT	110/40/50 Cu	Química Orgánica Física Aplicada Análisis Químico Climatología y Fenología Agrícola Topografía
Universidad Nacional del Sur (1998)	2°	CM	48/36/12 Cu	Conceptos Básicos de Química
Universidad Nacional del Nordeste (2008)	3°	CM TX CT TE	96/T–P Tr	Agroclimatología Física Química Orgánica y Biológica
Universidad Nacional de Salta (2013)	4°	CM TX CT SF/TE	84/42/42 Cu	Ecología de los Sistemas Agropecuarios Microbiología Agrícola

Universidad Nacional del Noroeste de la Prov. de Bs. As. (2002)	3°	CM TX CT	96/T-P Cu	Física Química Orgánica Química General e Inorgánica
Universidad Nacional de La Pampa (2016)	3°	CM	75/30/45 Cu	Física Análisis Físico-agronómicos
Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Bs. As. (2004)	3°	CM TX CT SF	140/80/60 An	Botánica Química Orgánica Física
Universidad Nacional de Río Negro (2009)	3°	CM TX	80/50/30 Cu	Química Agrícola Taller Integración de Recursos Físicos y Biológicos Física
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (2011)	3°	CM TX CT TE	80/43/37 Cu	Química General e Inorgánica Física Ecología y Fitogeografía Agrometeorología
Universidad Nacional de Villa María (SD)	2°	CM TX CT TE/SF	80/43/37 Cu	Climatología Agropecuaria Química Orgánica y Biológica
Universidad Católica de Córdoba (2004)	2°	SD	SD	SD
Universidad Nacional de Cuyo (2006)	3°	CM TX TE	80/SD/SD Se	SD
Universidad Nacional de Córdoba (2003)	3°	CM TE	80/SD/SD Cu	Física Química Biológica Microbiología
Universidad Nacional de Tucumán (2003)	3°	CM TX CT TE	112/SD/SD Cu	Química Analítica y Agrícola Climatología y Fenología Agrícola Fisicoquímica
Universidad Nacional del Litoral (2010)	2°	CM TX CT SF/TE	84/SD/SD Cu	Matemática I y II Física Química
Universidad de Morón (2001)	3°	SD	64/SD/SD Cu	Física General y Biológica Química Orgánica I
Universidad Nacional de Rosario (2000)	2°	CM TX CT	115/SD/SD An	Química General e Inorgánica Química Orgánica Introducción a los Sistemas Agropecuarios

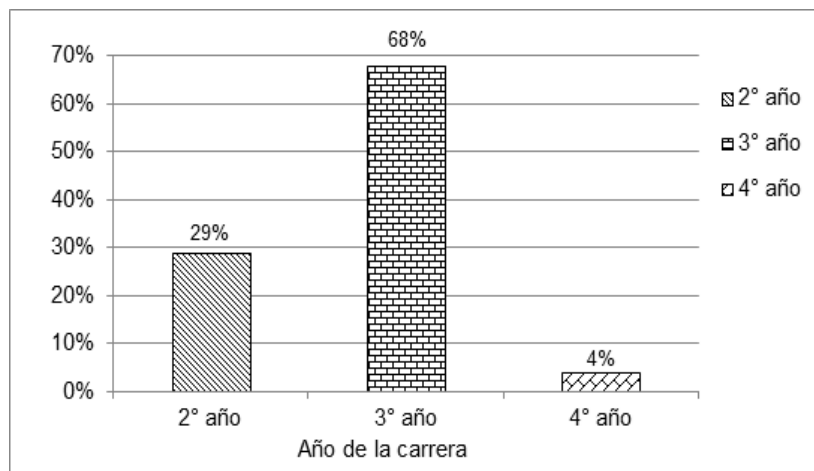
Universidad Nacional de Santiago del Estero (2005)	3°	CM TX TE	90/SD/SD Cu	Físico–Química Agrometeorología Microbiología
Universidad del Salvador (2 sedes) (2006)	2°	CM TX CT SF/TE	126/SD/SD SD	Química General e Inorgánica Introducción a la Agronomía
Universidad de Concepción del Uruguay (2005)	3°	SD	150 5 h/sem An	Química General e Inorgánica Física
Universidad Católica Argentina (2001)	2°	SD	112/80/32 Se	Química Orgánica Física General y Biológica
Universidad Nacional de Entre Ríos (2004)	3°	SD	112/SD/SD An	Física Microbiología Química Analítica
Universidad Nacional de Catamarca (2007)	3°	CM TX CT	100/SD/SD Cu	Química Biológica Física II Química Analítica
Universidad Nacional de San Juan (2009)	3°	CM TX CT TE/SF	119/SD/SD Se	Bioquímica Agrícola Fitopatología Microbiología Agrícola
Universidad Nacional de Chilecito (2007)	3°	CM	75/SD/SD Cu	Química Analítica Climatología y Fenología Agrícola
Universidad Nacional de Misiones (SD)	3°	CM	SD Cu	SD
Universidad Nacional del Comahue (1998)	3°	CM	SD Cu	SD
Universidad Nacional de Río Cuarto (1998)	2° (Sistema Suelo)	SD	75/SD/SD Cu	Química General e Inorgánica Física
	3° (Sistema Suelo–Planta)	SD	75/SD/SD Cu	Microbiología Agrícola Fisiología Vegetal Sistema Suelo

Notas. *Entre paréntesis: año de aprobación del plan de estudios analizado; CM: Contenidos mínimos; TX: Taxonomía; CT: Cartografía; TE: Temas especiales (salinidad, contaminación del suelo, encalado, etc.); SF: Uso de software (Sistemas de información geográficos, Visor GeoINTA, acceso a bases de datos de suelos); Cu: Cuatrimestral; Tr: Trimestral; Se: Semestral; An: Anual; T–P: Teórico–Práctico; sem: semana; SD: sin datos

A) *La inserción en el plan de estudios del curso básico o introductorio de suelos.*

En los planes de estudios analizados de IA se observa que el curso introductorio de suelos, se dicta mayormente en 3° año (68%), mientras que en el 29% de los casos, este espacio curricular se dicta en 2° año. Sólo en un caso se dicta en 4° año como puede apreciarse en el Gráfico 1.

Gráfico 1
Inserción de los cursos introductorios de suelos en los planes de estudio de IA analizados.



La inserción de la asignatura o curso en el plan de estudios no es un dato menor: en aquellos planes de la carrera de IA donde la asignatura introductoria al recurso suelo se dicta en 2º año, tienen como asignaturas correlativas ciencias básicas relacionadas con la Química y la Física mayormente (Tabla 1), asignaturas o cursos de “Formación General” (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003, Resolución Ministerial N° 334/2003, Anexo I). Por otro lado, en los planes de IA donde la asignatura introductoria de suelos se dicta en 3º año, las correlativas son mayormente de carácter más específico, por ejemplo, asignaturas relacionadas con el clima (Agrometeorología, Meteorología, Climatología) o con Biología (Microbiología y Botánica), consideradas “Básicas Agronómicas” según el Anexo I de la Resolución Ministerial N°334/2003 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003). Del análisis de los planes se observa que durante el cursado de 3º año, los alumnos enlazan los contenidos aprendidos en las asignaturas del Área de “Ciencias Básicas”, mayormente impartidas en el 2º año de la carrera, con contenidos impartidos en asignaturas pertenecientes en el Área de “Básicas Agronómicas”. Es, por lo tanto, en esta etapa que los alumnos adquieren herramientas para entender y gestionar sistemas más complejos como lo es el recurso suelo, un capital de producción importante en la realidad agropecuaria argentina. En este sentido, podría ser considerado el basamento necesario para las asignaturas de 4º y 5º año (las que generalmente son del Área de “Aplicadas Agronómicas” o del Área de “Formación Complementaria”, ya que se adquirieren, entre otras cosas, habilidades para el manejo y gestión de recursos bióticos y abióticos en los ecosistemas agropecuarios, tendientes a aportar a la formación profesional del estudiante (Consejo Interuniversitario Nacional, 2019, Comisión de Acreditación, Resolución de Comité Ejecutivo N° 1465/2019). En el primer escenario – cuando la asignatura introductoria de suelos es dictada en 2º año teniendo de correlativas Ciencias relacionadas con Química y Física–, podría ocurrir una mirada simplista del suelo, el cual sería considerado como una matriz donde sólo ocurren procesos y transformaciones físicas y químicas no mediados por la micro, meso y macro fauna y flora que habitan dentro o sobre él, desestimando de esta manera la influencia que tienen en el recurso y viceversa. La variabilidad biológica, que suele estar en relación al clima y al relieve, tiene influencia en la formación del suelo. Por ende, su integración en conjunto con otros contenidos, constituye un punto esencial para entender y predecir la variabilidad temporal–espacial del recurso suelo, y en consecuencia, para su manejo y gestión. El suelo no debería ser estudiado de manera fragmentada, sino como parte integrante de gran importancia de ecosistemas complejos, como son las producciones agropecuarias.

Si la primera asignatura o curso de suelos que se dicta es anual, su correlativa inmediata de suelos se dictaría en el año académico subsiguiente; si en cambio el dictado de este curso introductorio es cuatrimestral, y del primer cuatrimestre, existe la posibilidad de continuar el mismo año calendario con la adquisición de los contenidos del núcleo de referencia, en una universidad distinta a la de origen del estudiante donde también se imparte la carrera de IA. Es por ello que bajo la mirada que otorga la aplicación del SNRA, la inserción de la

asignatura o curso en el plan de estudios y la concatenación con otras incluidas dentro del mismo núcleo de pertenencia es un punto a considerar.

B) Contenidos curriculares de los programas analíticos de las asignaturas introductorias de suelo y asignaturas correlativas.

Los contenidos de los planes de los cursos básicos de suelos en general se estructuran básicamente de la misma manera, acorde a lo explicitado en la Resolución Ministerial N° 334/03 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003): existe una primera aproximación a los suelos (definición y componentes), su importancia dentro de los ecosistemas y características generales, continuando luego con la enseñanza de las propiedades físicas, químicas y biológicas para finalizar, en la mitad de los casos con datos, con génesis, clasificación, y cartografía de suelos. El principal enfoque que se le da al suelo está en relación a su función como soporte y sustrato de los cultivos y por ende, su enseñanza pone énfasis en este aspecto, considerándolo un elemento más del capital agropecuario. Quizás, esta perspectiva es adecuada para la transmisión de contenidos, ya que, desde el punto de vista didáctico, es una forma sencilla y universalmente aceptada de explicar a los suelos, pero esconde el riesgo de que sea considerado sólo una suma de componentes a los que, dependiendo del clima, biota y material originario, le ocurren ciertos procesos que derivan en determinadas características y que, por lo tanto, pueden ser predichas y modificadas de manera antrópica según la acción que se desee aplicar y el producto que se pretenda conseguir. Si bien asegurar la producción agropecuaria es importante para la seguridad alimentaria de un país, ello implica en muchos sistemas productivos la adecuación del suelo a la producción esperada, en vez de adecuarla a las capacidades del suelo. Por esto, la transmisión de los saberes debería hacerse bajo una mirada holística, considerando al suelo como parte de un ecosistema, sin dejar de lado el concepto de sustentabilidad que asegura un uso consciente y responsable del recurso, de modo de no comprometer futuras producciones y asegurando que éstas estén en equilibrio con el entorno. Comúnmente, el curso introductorio de suelos es denominado Edafología (del griego edaphos, suelo y logos, ciencia, siendo la ciencia que estudia la naturaleza y propiedades de los suelos como soporte y sustrato en relación a la producción vegetal). Sin embargo, en ciertas universidades esta denominación es reemplazada por otras, como por ejemplo Sistema suelo o Sistema Suelo–Planta lo que se podría interpretar como una mirada menos fragmentada y más integradora del recurso.

Los contenidos mínimos establecidos en el Anexo I de la Resolución Ministerial N° 334/2003 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003) están presentes en todos los programas analíticos analizados. En el 44 % de los casos (Gráfico 2), los contenidos mínimos (constituyentes y perfil del suelo, génesis del suelo, física del suelo, química del suelo, ciclos biogeoquímicos de los elementos) son acompañados de nociones de clasificación de suelos.

En los programas analíticos analizados se observa que cuando se imparten contenidos de cartografía siempre son acompañados con contenidos de clasificación de suelos (Gráfico 2), siendo la Taxonomía de Suelos Estadounidense (USDA–NCRS, 2014) el sistema elegido. Esto es lógico, ya que este sistema es el adoptado por la cartografía del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en los mapas de suelos (INTA, 1989), digitalizadas y accesibles al público a través la página del INTA o por medio de su visor de datos espaciales (Visor GeoINTA: <http://visor.geointa.inta.gob.ar/>). Cabe destacar que estos recursos cartográficos serán los que utilizará el egresado en su vida profesional para obtener información sobre los tipos de suelos existentes en Argentina, en particular de la Región Pampeana; la que se mapeó extensa e intensivamente a diferencia de otras en el país.

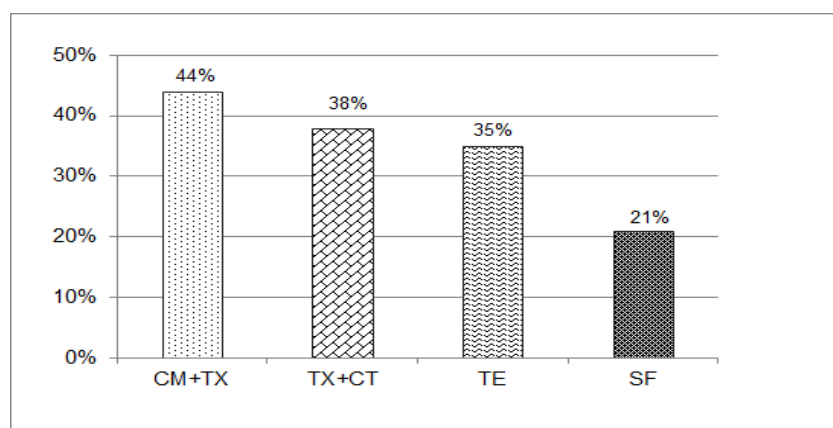
No obstante, este sesgo en la clasificación de suelos puede resultar perjudicial en las movi­lidades temporarias de estudiantes extranjeros. La Taxonomía de Suelos Estadounidense, si bien es indispensable para entender la información proporcionada por el INTA, no incentiva a presentar otras clasificaciones internacionalmente aceptadas, como lo es la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (World Reference Base – WRB) utilizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (más conocida como FAO, por sus siglas en inglés). Esta última premisa también es válida para los estudiantes nacionales que pretenden realizar intercambios en otras universidades, dentro o fuera del marco de los RTF, en particular si el destino es una universidad brasileña, puesto que Brasil ha generado un sistema nacional de clasificación

de suelos propio. El uso de software y soportes digitales (visor GeoINTA e imágenes satelitales), se menciona sólo en el 20% de los programas analizados (Gráfico 2), y corresponden en su mayoría a planes de IA de universidades ubicadas en la Región Pampeana, la que, como se destacó oportunamente, fue cartografiada intensamente debido a que históricamente tuvo – y actualmente tiene– un rol preponderante en la producción agropecuaria argentina. Probablemente el déficit en el uso de tecnologías aplicadas al suelo en otros planes de estudio se deba a este motivo.

Empero, en este trabajo no se han analizado en su totalidad los contenidos curriculares de los planes de IA por lo que no se descarta que los conceptos tecnológicos puedan estar incluidos en otras asignaturas.

Con respecto al dictado de temas especiales, como pueden ser “Contaminación del suelo” y “Salinidad”, están presentes en el 35 % de los programas analíticos examinados (datos no mostrados). A partir de dicho análisis se infiere que en algunos casos, la inclusión de estos temas en los programas analíticos temas obedece a particularidades de los suelos de la región donde se encuentra inserta la universidad en la que dicta la carrera, mientras que en otros casos son tendientes a complementar la formación que el estudiante obtiene de suelos. Ambas situaciones podrían resultar en motivos elección o rechazo por parte del estudiante.

Gráfico 2
Temas contenidos en los programas analíticos del curso introductorio de suelos



Notas: CM: Contenidos mínimos; TX+CT: Taxonomía y cartografía; TE: Temas especiales (salinidad, contaminación del suelo, encalado, etc.); SF: Uso de softwares (sistemas de información geográficos, Visor GeoINTA, acceso a bases de datos de suelos).

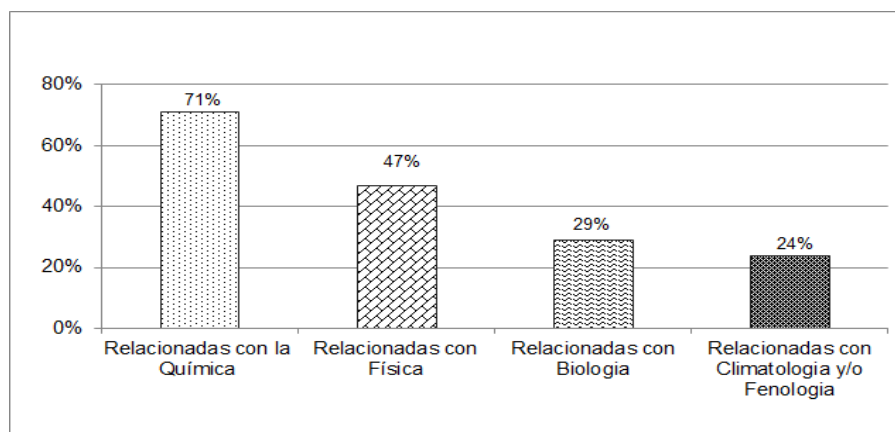
Se observa entonces que los contenidos curriculares básicos de suelos establecidos en el Anexo I de Resolución Ministerial N° 334/2003 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003) en los planes de estudios analizados siempre están garantizados, y que existe variación en los temas especiales impartidos, los que en general varían de acuerdo a las problemáticas regionales. Esta última cuestión es destacada en el SNRA: el mantenimiento de la diversidad de las ofertas para potenciar la formación del alumno, adquiriendo habilidades y competencias aplicables a su campo de interés o región productiva. El hecho de que los contenidos mínimos estén asegurados en conjunto con la innovadora unidad de medida de RTF es un cambio positivo en la educación superior y permite a cada universidad mantener además de la diversidad, su autonomía en el proceso de enseñanza y adquisición de habilidades y competencias para el alumno.

Sin embargo, también puede devenir en elección o rechazo por parte de los estudiantes a la hora de decidir en qué universidad realizar la carrera de IA, o el cursado de un determinado RTF, ya que el agregado de temas especiales en los programas analíticos de las asignaturas introductorias de suelos implica un aumento en la carga horaria de la asignatura en sí o de las horas de trabajo fuera de la cursada que el alumno debe destinar para esa asignatura en particular, volviendo poco tentador su cursado para el estudiante.

La ausencia de ciertos contenidos en las asignaturas introductorias de suelos como por ejemplo taxonomía y cartografía de suelos, o de temas especiales como “Fertilidad”, puede deberse entre otras razones, a que éstos son dictados en otras asignaturas de carácter más específico; por ejemplo en el caso de la carrera de IA dictada en la Universidad Nacional del Sur, donde los alumnos tienen en segundo año las asignaturas Fundamentos de Edafología y Propiedades Edáficas y Fertilidad. La asignatura o curso Génesis, Clasificación y Cartografía de suelos se dictan en carácter de optativa en el último año de la carrera. Esta última universidad comparte un esquema parecido en cuanto a la estructuración de asignaturas con la Universidad de Mar del Plata: Edafología, Génesis, Clasificación y Cartografía de suelos y Fertilidad y Manejo de suelos, pero todas en carácter de cursos obligatorios. Sólo en cinco universidades se dictan todos los contenidos, y no pareciera tener relación con la carga horaria (Tabla 1).

Con respecto a las correlatividades (Gráfico 3), los datos reflejan que en el 71% de los casos, el curso básico de suelos tiene como correlativas antecesoras ciencias de la Química (Química Inorgánica, Química Agrícola, Química Aplicada, Química Orgánica, Química Biológica, entre otras) y en un 47%, su correlativa anterior es además Física. Esta correlación podría enfatizar la visión del suelo como “reactor” o escenario de múltiples reacciones que acontecen en la litósfera, y que dan lugar a su génesis y evolución, y a la derivación de sus propiedades, tal como fue dicho en párrafos anteriores. En menor medida correlaciona con ciencias que se apoyan en la Biología (29%) como Microbiología y Botánica, y en algunos planes de estudio correlaciona con espacios curriculares relacionados con Climatología o Meteorología y Fenología (24%). Es interesante destacar que todas las propuestas de asignaturas introductorias a la ciencia del suelo son impartidas bajo la ecuación de los factores estado de Jenny (1941, 1980), que contempla que los suelos y sus propiedades son producto de la interacción de cinco factores formadores – clima, relieve, material originario, organismos en función del tiempo— por lo que, es lógico que los contenidos previos requeridos pertenezcan a las ciencias básicas (Física, Química, algunos elementos de Matemáticas), de la Tierra (Climatología, Geografía, Geología), Ciencias Biológicas (Botánica, Microbiología, Zoología) y ciencias aplicadas (Agricultura).

Gráfico 3
Asignaturas correlativas de la asignatura o curso introductorio de suelos.



En el caso del SRNA, este aspecto sumado al ítem anterior (Año de inserción en la carrera de IA), podrían plantear una dificultad para el estudiante. Si bien los contenidos mínimos de cada disciplina están establecidos en el Anexo I de la Resolución Ministerial N° 334/2003 (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003), las distintas correlatividades y el énfasis puesto en el dictado de cada una de ellas podrían producir una carencia de contenidos considerados indispensables según las distintas versiones de los planes de estudio de IA, contenidos que el alumno deberá adquirir o reforzar por su cuenta o rendir en una instancia de examen, según el criterio de cada casa de estudios, para estar en condiciones de cursar las asignaturas correlativas en los sucesivos años de la carrera.

Si bien el fin en la carrera de IA es (o debiera ser) la formación de profesionales con sentido crítico, capaces de resolver distintas situaciones y/o problemas de manera individual o en intercambio con colegas de la misma o diferente formación y con distintos actores sociales, es importante que dicho profesional haya contado durante su educación con docentes que conozcan y sean capaces de transmitir conceptos y experiencias que no están contenidos en los libros. Particularmente en los suelos la observación in situ es de gran relevancia, ya que muchas de sus propiedades y características morfológicas varían de ambiente en ambiente. Además, es importante tener en cuenta que en las empresas agropecuarias los sistemas se vuelven más complejos debido a la interacción entre las producciones y las prácticas de manejo implementadas, cuestiones que inciden — junto con el ambiente—, en el comportamiento del suelo. Frente a este contexto, el futuro Ingeniero Agrónomo debe estar preparado para manejar dicha complejidad, donde el recurso suelo es un capital primordial de producción.

La relación docente—alumno en el ámbito de la enseñanza del suelo es un tema relevante desde hace décadas: Por ejemplo, en la década de los ochenta Barberis (1983) argumentaba sobre la naturaleza casi artesanal que conlleva la metodología empleada en el reconocimiento de la morfología de suelo, la misma que se sigue usando hoy en día. Esta es una clase de conocimiento que sólo se adquiere en salidas al campo mediante calicatas y muestreos de suelos bajo la supervisión de un reconocido profesional del suelo, idóneo para capacitar al Ingeniero Agrónomo en el diagnóstico y resolución de problemas que presente este recurso, y que pudieran comprometer la producción vegetal. Si bien las prácticas de laboratorio son indispensables para conocer y entender la dinámica y propiedades de este recurso, es imprescindible su observación directa en la naturaleza ya que muchas de ellas no pueden ser inferidas a partir de una simple muestra de suelos que, en la mayoría de los casos, representa grandes superficies.

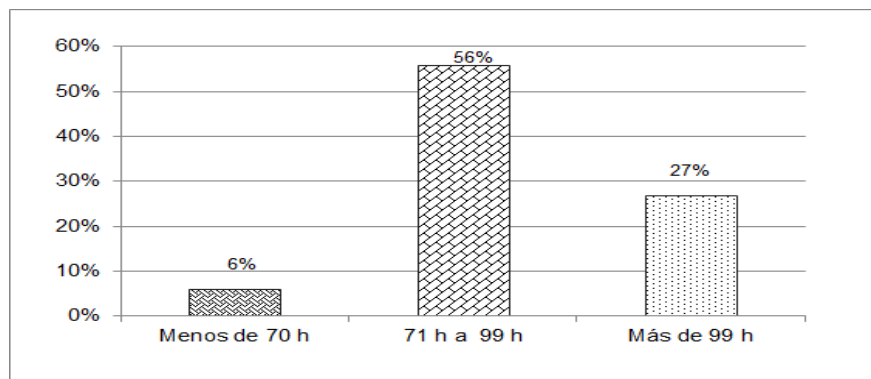
Bajo esta mirada, la principal función del profesor universitario es posibilitar, facilitar y guiar al alumno para que pueda acceder intelectualmente a los contenidos y prácticas profesionales de una determinada disciplina (Herrera- Torres y Lorenzo- Quiles, 2009), dejando de ser un mero poseedor de conocimientos y potenciando su función como conductor en el proceso de aprendizaje, de manera que los futuros profesionales adquieran las habilidades necesarias para resolver las complejas problemáticas del sector agropecuario desde una perspectiva integradora.

Sin embargo, es probable que la unidad de RTF, a diferencia de las antiguas equivalencias por contenidos, tienda a facilitar que la carencia en la parte práctica y manual aplicada a suelos que pueda tener un alumno puedan ser compensadas, ya que esta nueva unidad contempla experiencias formativas.

C) *Carga horaria*

En la mayoría de las carreras de IA (Gráfico 4), los cursos introductorios de suelos tienen una carga horaria que oscila entre las 71-99 h, y son de dictado cuatrimestral (Tabla 1). En todos los casos analizados, los contenidos teóricos están acompañados de actividades prácticas de laboratorio y salidas al campo (datos no mostrados) para facilitar la comprensión de contenidos y familiarizar al estudiante con el suelo y sus propiedades morfológicas. Las salidas al campo son indispensables para conocer el objeto real; ya que para el análisis de ciertas características es necesario ver, tocar y ponderar. Las observaciones in situ posibilitan describir la inserción en el paisaje, vegetación y cobertura, pendiente, etc. y rasgos propios como color, tipo y forma de agregados, porosidad, abundancia y tipo de raíces, entre otras particularidades. Las prácticas de laboratorio/gabinete permiten corroborar y/o hacer determinaciones químicas y físicas complementarias para entender su comportamiento. Sin embargo, en la mayor parte de las carreras cuyos datos están disponibles (Tabla 1), la carga horaria destinada al dictado de los contenidos teóricos es mayor que la dedicada a los contenidos prácticos (clases de laboratorio, gabinete y salidas al campo). La carga horaria no parece tener relación con temas abordados según los programas analíticos del curso introductorio de suelos: por ejemplo, en la Universidad Nacional del Salvador, se imparte la totalidad de los contenidos (contenidos mínimos, taxonomía, cartografía, uso de software y temas especiales) con una carga horaria de 126 h, mientras que ocurre lo mismo en la Universidad Nacional del Litoral, pero con una carga de 84 h (Tabla 1).

Gráfico 4
Rangos de carga horaria de los cursos introductorios de suelos en IA.



Conclusiones

El Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) estructurado en Reconocimiento de Trayectos Formativos (RTF) facilita la movilidad de alumnos entre universidades y entre carreras afines reemplazando al sistema de equivalencias, con una simplificación de los trámites administrativos necesarios y una disminución en los tiempos implicados, beneficiando tanto al estudiante como a las universidades. Además, permite ampliar la formación de los futuros profesionales, dándoles la posibilidad de elegir entre las múltiples opciones que ofrecen las carreras en distintas universidades, ya sean públicas o privadas, teniendo en cuenta el abanico de oportunidades que se abre de acuerdo a la impronta regional de cada una. Sumado a estas cuestiones relacionadas con la formación profesional del egresado, es interesante destacar que el sistema propicia el enriquecimiento personal de los estudiantes desde el punto de vista social, al favorecer el intercambio cultural con otros grupos humanos y el conocimiento de nuevas situaciones y dinámicas productivas. Ahora bien, en las movilidades del tipo regional se puede observar que las asignaturas introductorias de suelos tienen un sesgo en lo que respecta a las clasificaciones de suelos utilizadas, lo que puede ser contraproducente en el caso de movilidades extranjeras. Desde lo académico, los contenidos mínimos que atañen a los suelos se encuentran garantizados en todas las universidades, y la estructuración de los planes de estudio de los cursos básicos de suelos, es similar en la mayoría de los casos. En este contexto, la elección entre un curso y otro responderá probablemente a diversos factores tales como la carga horaria, la intensidad en la formación práctica y/o teórica pretendida, y el interés particular o necesidades que pueda tener cada alumno.

El análisis llevado a cabo en este artículo muestra que la variabilidad existente en los contenidos de los programas analíticos de los cursos introductorios de suelos no interfiere en la implementación de RTF propuesto por el SNRA. Por otro lado, la unidad RTF, por su concepción, permite contemplar instancias de aprendizaje y saberes no formales, a diferencia del antiguo concepto de “equivalencias de contenidos”, lo cual es favorable para el alumno en cuanto a su formación como profesional y permite, al docente universitario, explorar e innovar en su campo disciplinar.

**Agradecimientos: Las autoras agradecen a la Subsecretaria Académica de la Facultad de Agronomía de la UNCPBA, Ing. Agr. G. Rey, por sus explicaciones acerca del sistema SNRA.*

Referencias bibliográficas

- Barberis, L. (1983). Formación en suelos de un Ingeniero Agrónomo. X Congreso Argentino y VII Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. 23-28 de octubre, Mar del Plata. Argentina.
- Domínguez Misa, E. (2018). El Sistema de Acreditación de Carreras de Grado del MERCOSUR (ARCU-SUR) en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República – Uruguay. *Avaliação*, 23(1), 244-262. ISSN 1414-4077. <https://doi.org/10.1590/s1414-40772018000100013>.
- Herrera- Torres, L. y Lorenzo- Quiles, O. (2009). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Un aporte a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. *Educación y Educadores*, 12 (3), 75-98. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942009000300005&lng=en&tlng
- INTA, 1989. *Mapa de Suelos de la provincia de Buenos Aires, Escala 1:500.000*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires. 533 pp.
- Jenny, H. (1941). *Factors of Soil Formation. A System of Quantitative Pedology*. McGraw–Hill.
- Jenny, H. (1980). *The Soil Resource. Origin and Behavior. Ecological Studies (Vol.37)*. Springer-Verlag.
- Lamagni, F., Piva, J. A., Riccomi, H. L. y Singer, A. (2011). *Los procesos de acreditación regional de carreras de grado (MEXA/ARCU–SUR). La educación Superior como pilar para la integración y el desarrollo latinoamericano*. Presentaciones del I Congreso Internacional de la Red de Integración Latinoamericana, Ediciones de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, pp. 17-33. ISBN 978-987-657-580-5.
- Tavela, D., y Marquina, M. (2018). *RTF: Reconocimiento de Trayectos Formativos en Educación Superior: una política de articulación del sistema para brindar más opciones de formación al estudiante* (1a ed.). Buenos Aires, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

Fuentes

- Ley N° 24.521 de 1995. Ley de Educación Superior. 7 de agosto de 1995. Boletín Oficial de la República Argentina N° 28.204.
- Resolución N° 1465 de 2019. [Consejo Interuniversitario Nacional]. Aprobación del documento de los nuevos estándares de la carrera de Ingeniería Agronómica. 9 de octubre de 2019.
- Resolución N° 1870 – E de 2016 [Ministerio de Educación y Deportes]. Creación del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior. 28 de octubre de 2016. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/267158/norma.htm>
- Resolución N° 334 de 2003 [Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología]. Aprobación de contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación práctica y estándares para la acreditación de la carrera de grado de Ingeniería Agronómica; nómina de actividades reservadas al título de Ingeniero Agrónomo. 2 de septiembre de 2003. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/85000-89999/88314/norma.htm>
- Resolución N° 1254 de 2018 [Ministerio de Educación]. Definiciones de alcances del título y de actividades profesionales reservadas exclusivamente al título. 15 de mayo de 2018. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/183989/20180518>
- Resolución N° 254 de 2003 [Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología]. Nómina de títulos incluidos en el art. 43 de la Ley 24521. 21 de febrero de 2003.

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000--29999/25394/texact.htm#1>
<https://www.cin.edu.ar/>
<http://uca.edu.ar/es/facultades/facultad--de--ingenieria--y--ciencias--agrarias/carrera--de--grado/ingenieria--a--gronomica--1> Consultado: Abril 2020
<https://www2.ucc.edu.ar/carreras/agronomia> Consultado: Abril 2020
<https://www.agro.uba.ar/carreras/agronomia> Consultado: Abril 2020
<https://www.ucu.edu.ar/index.php/fca2/ingenieria--agronomica> Consultado: Abril 2020
<http://fca.unca.edu.ar/ingenieria--agronomica/> Consultado: Abril 2020
<https://www.undec.edu.ar/ingenieria--agronomica/> Consultado: Abril 2020
http://www.agro.unc.edu.ar/~alumnos/?page_id=3966 Consultado: Abril 2020
<http://www.fca.uncu.edu.ar/estudios/titulo/ingeniero--agronomo#plan> Consultado: Abril 2020
<http://www.fca.uner.edu.ar/index.php/ingresantes/18--academicas/carreras/141--ingresantes--art> Consultado: Abril 2020
<http://www.fca.unju.edu.ar/academica/carreras--grado/ingenieria--agronomia/> Consultado: Abril 2020
<http://www.agro.unlpam.edu.ar/index.php/carreras/ingenieria--agronomica> Consultado: Abril 2020
https://unlp.edu.ar/carreras_de_grado/ingenieria--agronomica--8090 Consultado: Abril 2020
<http://agrarias.unlz.edu.ar/web18/ingenieria--agronomica/> Consultado: Abril 2020
<http://www.unlu.edu.ar/carg--agronomia--pre.html> Consultado: Abril 2020
<http://fca.mdp.edu.ar/sitio/ingenieria--agronomica/> Consultado: Abril 2020
https://carreras.unam.edu.ar/fcf_c.html#4 Consultado: Abril 2020
<https://www.unimoron.edu.ar/area/agronomia/stream/af5072ba9--ingenieria--agronomica> Consultado: Abril 2020
https://www.unrc.edu.ar/unrc/carreras/ayv_ingenieria_agronomica.htm Consultado: Abril 2020
<https://www.unrn.edu.ar/carreras/Ingenieria--Agronomica--1> Consultado: Abril 2020
<http://natura.unsa.edu.ar/web/index.php/carreras/sede--central/agronomia> Consultado: Abril 2020
http://www.unsj.edu.ar/ensenanza/carreras_grado/3 Consultado: Abril 2020
<http://www.carreras.unsl.edu.ar/#/carrera/fica/agromica> Consultado: Abril 2020
<http://faya.unse.edu.ar/index.php/carreras/ingenieria--agronomica/> Consultado: Abril 2020
<http://www.faz.unt.edu.ar/index.php/carreras/carreras--de--grado/ingeniero--agronomo> Consultado: Abril 2020
<http://basicas.unvm.edu.ar/Carreras/agronomia/> Consultado: Abril 2020
<https://www.uncoma.edu.ar/index.php/oferta> Consultado: Abril 2020
<http://www.faa.unicen.edu.ar/carrerasdegrado.htm> Consultado: Abril 2020
<http://www.fca.unl.edu.ar/pages/academica/carrera--de--grado/ingenieria--agronomica.php> Consultado: Abril 2020
<http://www.unne.edu.ar/estudiando/carreras--de--grado/ofertas--academicas--de--grado/item/73--agr> Consultado: Abril 2020
<https://www.unnoba.edu.ar/academica/oferta--academica/--> Consultado: Abril 2020
<http://www.usal.edu.ar/> Consultado: Abril 2020
<https://servicios.uns.edu.ar/grado/plan.as?p?dependen=1&carrera=3> Consultado: Abril 2020
https://fcagr.unr.edu.ar/?page_id=38 Consultado: Abril 2020

Fecha de presentación: 12/11/2019

Fecha de aprobación: 29/04/2020