



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Escuela
para Graduados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Agropecuarias

*Especialización en Enseñanza de las Ciencias
Agropecuarias*

PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD: CURRÍCULO DINÁMICO NO-LINEAL EN LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dr. (Ing. Agr.) Marcos Sebastián Karlin

Comisión Asesora

Director/a: Dra. (Lic.) Claudia del Huerto Romero de Gelonch. Universidad Nacional de Córdoba

Asesor/a: Dra. (Lic. en Cs. Biol.) Mariana Martinelli. Universidad Nacional de San Juan

Asesor/a: Dr. Mer. Eq. (Ing. Agr.) Ulf Ola Torkel Karlin. Universidad Nacional de Córdoba

Mayo, 2023



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional

TRIBUNAL EVALUADOR

Dra. Patricia Gil

.....

Dra. Andrea Uliana

.....

Dr. Fernando Vera

.....

Presentación formal académica

17 de mayo de 2023

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Córdoba

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Natalia y mis hijos Lucía, Matías e Ignacio por su paciencia y su acompañamiento permanente. Un agradecimiento especial a Ignacio por su invaluable ayuda con la transcripción de las entrevistas.

A mis padres por su confianza y permanente ayuda cuando la he necesitado.

A mi Directora, Claudia Romero de Gelonch, de quien destaco su calidez humana, pasión y dedicación, contra viento y marea, acompañando a mis compañeros y a mí durante todo el proceso de la Especialización.

A mis asesores, Mariana Martinelli y Ulf Ola Karlin, por su predisposición en todo momento a acompañar y apoyar este proceso.

A los entrevistados, estudiantes, docentes y egresados de la FCA-UNC, por su predisposición.

A mis compañeros de Especialidad, con quienes hemos pasado hermosos momentos, hemos intercambiado respetuosamente ideas y hemos podido construir juntos una cohorte de gran calidad humana.

A los profesores de la Especialidad, de quienes adquirí conocimientos de disciplinas totalmente ajenas a la agronomía; a ellos mi agradecimiento por los aportes y paciencia.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias y la Escuela Para Graduados por brindarme la posibilidad de realizar esta especialidad.

A MI ESPOSA E HIJOS

RESUMEN

La enseñanza y el aprendizaje son procesos complejos que se enmarcan en contextos socio-educativos rápidamente cambiantes. Las Ciencias Agropecuarias no escapan a esta realidad, por lo que sus contenidos teóricos y prácticos deben ser permanentemente actualizados. Para esto la Teoría de la Complejidad puede constituirse en una importante base para trabajar las adecuaciones necesarias en el marco de sistemas educativos. Los procesos de aprendizaje podrían ser entonces recursivos, multidimensionales y hologramáticos. Estas propiedades deben ser consideradas a la hora de diseñar planes de estudio. Para considerar estas propiedades en el Plan de Estudio de Ingeniería Agronómica (FCA-UNC) deben analizarse las dimensiones curriculares y la articulación institucional. El objetivo de este trabajo es diseñar una propuesta curricular no lineal, como alternativa al Plan de Estudio actual de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UNC. El análisis curricular, a partir de un análisis de redes, muestra una estructura satisfactoria del Plan de Estudio, pero deben reforzarse algunos vínculos entre espacios curriculares. Para lograr vinculaciones significativas de los contenidos curriculares se debe, además, fomentar el vínculo institucional, aspecto que está limitado, principalmente, por la escasez de tiempos. Como propuestas para futuros planes de estudios actualizados se recomienda el diseño y ejecución de actividades prácticas conjuntas entre diferentes espacios curriculares, la creación de nuevos espacios curriculares nodales o el reforzamiento de las ya existentes, la creación de espacios curriculares asociados al Eje Socio-Económico que refuerce la formación humanista del estudiantado y la recursividad de conocimientos de estudiantes avanzados hacia estudiantes de ciclos básicos.

Palabras clave: multidimensionalidad, plan de estudio, recursividad, teoría de redes, vínculos.

ABSTRACT

Teaching and learning are complex processes that are framed into rapidly changing socio-educational contexts. The Agrarian Sciences do not escape from this reality; therefore, their theoretical and practical curricula should be permanently updated. For this, the Complexity Theory may constitute an important base to work with the necessary adaptations in the framework of educational systems. Learning processes could be then recursive, multidimensional and hologramatic. These properties should be considered at the moment of designing curricula. In order to consider these properties into the Curriculum of Agrarian Engineering (FCA-UNC), curricular dimensions and institutional linkages should be analyzed. The objective of this work is to design a non-linear curricular proposal, as an alternative to the current Study Plan of the Agronomic Engineering career from UNC. The curricular analysis, through network analysis, shows a satisfactory structure of the Curriculum, but some links between curricular spaces should be strengthened. In order to achieve significant linkages of the curricular contents, institutional linkages should be encouraged. This aspect is limited, mainly, due to the scarcity of time. As proposals for future updated curricula, it is recommended an articulated design and implementation of practical activities among different curricular spaces, the creation of new nodal curricular spaces or the reinforcement of the existing ones, the creation of curricular spaces related to the Socio-Economic Axis that reinforce the humanistic education of the student body, and the knowledge recursivity of advanced students towards students from basic cycles.

Keywords: multidimensionality, study plan, recursivity, network theory, links.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1-INTRODUCCIÓN	1
DELIMITACIÓN DEL OBJETO PROBLEMA	1
FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	6
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
ESTADO DEL ARTE	9
PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD	10
DISEÑO DE CURRÍCULAS NO-LINEALES	11
DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS	15
MARCO TEÓRICO	19
LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD EN LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	19
LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS.	21
DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS	24
CURRÍCULAS NO-LINEALES	27
OBJETIVOS	29
OBJETIVO GENERAL	29
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
CAPÍTULO 2-METODOLOGÍA.....	30
UNIDAD OBSERVACIONAL.....	30
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
DOCUMENTOS	31
ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS	35
NOTAS DE CAMPO	35

ANÁLISIS DE DATOS.....	36
ANÁLISIS CUANTITATIVO	37
ANÁLISIS CUALITATIVO.....	41
CAPÍTULO 3-INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: DIMENSIÓN CURRICULAR	43
CONTEXTO TEÓRICO.....	43
ENCUADRE DEL PROBLEMA	45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA DIMENSIÓN CURRICULAR.....	47
CONCLUSIONES PARCIALES	63
CAPÍTULO 4-ANÁLISIS INSTITUCIONAL	65
CONTEXTO TEÓRICO.....	65
ENCUADRE DEL PROBLEMA	67
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA DIMENSIÓN INSTITUCIONAL.....	70
RELACIÓN ENTRE CATEGORÍAS	103
CONCLUSIONES PARCIALES	107
CAPÍTULO 5-PROPUESTA DIDÁCTICA.....	109
INTRODUCCIÓN.....	109
ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	110
PROPUESTAS DE REDISEÑO Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO 2004	113
EJE SOCIO-ECONÓMICO.....	113
EJE TECNOLÓGICO-PRODUCTIVO.....	119
EJE RECURSOS NATURALES.....	120
ASPECTOS GENERALES DEL PLAN DE ESTUDIO	122
VINCULACIÓN ENTRE EJES Y CICLOS.....	123
CAPÍTULO 6-CONCLUSIONES	125
REFERENCIAS.....	129
ANEXO 1-Guión entrevista a Coordinadores de espacios curriculares	137

ANEXO 2-Guión entrevista a Jefes de Trabajos Prácticos de espacios curriculares 139

**ANEXO 3-Guión entrevista a Egresados de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC
..... 141**

**ANEXO 4-Guión entrevista a Estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC
..... 143**

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Comparación entre paradigmas educativos tradicionales y paradigmas abordados desde la Teoría de la Complejidad en las Ciencias Agropecuarias	23
Tabla 2.1: Espacios curriculares analizados, abreviatura utilizada, año de planificación y ciclo al que pertenece cada espacio	33
Tabla 2.2: Categorías temáticas definidas en base a palabras clave de los programas de los espacios curriculares, ponderadas por preponderancia en los programas de los espacios curriculares de cada Eje de Conocimiento.....	38
Tabla 3.1: Mapa de calor de la matriz de correlación entre espacios curriculares	48
Tabla 5.1: Tabla comparativa entre las competencias específicas definidas desde el Proyecto Tuning América Latina y por el Ministerio de Educación (Argentina).....	111

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.1: Convergencia del sistema educativo, sistema de conocimientos (Ciencias Agropecuarias) y sistema social (sociedad), abordado desde la teoría de la complejidad.	8
Fig. 2.1: Mapa curricular de la carrera Ingeniería Agronómica, FCA-UNC. Año 2004.....	31
Fig. 3.1: Red de correlaciones entre espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	49
Fig. 3.2: Diagrama de Pareto con el número de vínculos por espacio curricular.....	51
Fig. 3.3: Red de correlaciones entre Espacios Curriculares Nodales y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	55
Fig. 3.4: Red de correlaciones entre el Eje Tecnológico-Productivo y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	56
Fig. 3.5: Red de correlaciones entre el Eje Recursos Naturales, orientación Animal, y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	57
Fig. 3.6: Red de correlaciones entre el Eje Recursos Naturales, orientación Vegetal, y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	58
Fig. 3.7: Red de correlaciones entre el Eje Recursos Naturales, orientación General, y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	59

Fig. 3.8: Red de correlaciones entre el Eje Socio-Económico y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC	60
Fig. 4.1: Relación causal de la rigidez de contenidos.....	71
Fig. 4.2: Relación causal de la imposibilidad de discutir potenciales acciones con otros actores	73
Fig. 4.3: Relación temporal de la fusión de espacios curriculares	75
Fig. 4.4: Relación causal de la multidimensionalidad.....	80
Fig. 4.5: Relación causal y temporal del aprendizaje no-significativo.....	82
Fig. 4.6: Relación causal de los contenidos teórico-prácticos desactualizados.....	85
Fig. 4.7: Relación causal de las Áreas de Consolidación de reducida matrícula	88
Fig. 4.8: Relación causal de los contenidos teórico-prácticos desactualizados.....	93
Fig. 4.9: Relación causal del aprendizaje significativo	95
Fig. 4.10: Relación causal de las prácticas inadecuadas	100
Fig. 4.11: Relación causal de los conocimientos integrados	103
Fig. 4.12: Relación causal del aprendizaje significativo	106
Fig. 6.1: Esquema síntesis de las propuestas didáctico-pedagógicas	127

LISTA DE ABREVIATURAS

ABP: Aprendizaje Basado en Problemas

AC: Áreas de Consolidación

AdmEAgr: Administración de la Empresa Agropecuaria

AgroecyDT: Agroecología y Desarrollo Territorial

AgroMet: Agrometeorología

Arbo: Arboricultura

Art.: Artículo

AUDEAS: Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior

AyFAnim: Anatomía y Fisiología Animal

BioCel: Biología Celular

BotMorf: Botánica Morfológica

BotTax: Botánica Taxonómica

CCB: Ciclo de Conocimientos Básicos

CCBP: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales

CCP: Ciclo de Conocimiento Profesionales

CONEAU: Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria

e.g.: exempli gratia; por ejemplo

ECN: Espacio Curricular Nodal

EcolAgr: Ecología Agrícola

EconGyA: Economía General y Agraria

Edaf: Edafología

ER: Extensión Rural

ERN: Eje Recursos Naturales

ESE: Eje Socio-Económico

et al.: *et alii*; y otros

ETP: Eje Tecnológico-Productivo

EyB: Estadística y Biometría

FCA: Facultad de Ciencias Agropecuarias

Fig.: Figura

Fis: Física (I y II)

FisVeg: Fisiología Vegetal

Fitop: Fitopatología

GAyPS: Gestión Ambiental y Producción Sostenible

Gen: Genética

GIS: *Geographic Information System*; Sistemas de Información Geográfica

GRNAM: Gestión de Recursos Naturales de Agrosistemas Marginales

i.e.: *id est*; eso es

ManSyA: Manejo de Suelo y Agua

MaqAgr: Maquinaria Agrícola

Mat: Matemática (I y II)

MejAnim: Mejoramiento Animal

MejGVeg: Mejoramiento Genético Vegetal

MetCuantInv: Métodos Cuantitativos para la Investigación Agropecuaria

MicrAgr: Microbiología Agrícola

MSCult: Manejo Sanitario de los Cultivos

NutAnim: Nutrición Animal

OyASA: Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios

P: p-valor; probabilidad

PE: Plan de Estudios

PEP: Planificación Estratégica Participativa

PGyMEspVer: Planificación, Gestión y Manejo de Espacios verdes

PPI: Prácticas Profesionales I

PPII: Prácticas Profesionales II

PPIII: Prácticas Profesionales III

PPPI: Prácticas Preprofesionales I

PPPII: Prácticas Preprofesionales II

ProdApi: Producción Apícola

ProdAvi: Producción Avícola

ProdPorc: Producción Porcina

PyMCuenHidr: Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

QGI: Química General e Inorgánica

QuimBiol: Química Biológica

QuimOrg: Química Orgánica

RumMen: Rumiantes Menores

SAgrProdExt: Sistemas Agrícolas de Producción Extensivos

SAgrProdInt: Sistemas agrícolas de Producción Intensivos

SPBov: Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche

SPCultExt: Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos

SPCultInt: Sistemas de Producción de Cultivos Intensivos

SPPec: Sistemas de Producción Pecuarios

TecAgroAl: Tecnología en Agroalimentos (actualmente Gestión de la Producción de Agroalimentos)

TFI: Trabajo Final Integrador

UNC: Universidad Nacional de Córdoba

vs.: *versus*

ZooAgr: Zoología Agrícola

*“El aprendizaje ahora ocurre, no a través de
transmisión directa desde el experto al novel, sino
de una manera no-lineal, en una clase explorando el
problema entre todos, explorando una
situación/problema/aspecto en conjunto”*

**William E. Doll, Jr., 2008. (Complexity and the
Culture of Curriculum, p. 202)**

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

DELIMITACIÓN DEL OBJETO PROBLEMA

La enseñanza en las Ciencias Agropecuarias resulta una actividad desafiante ya que el perfil de los ingenieros agrónomos debe basarse en conocimientos teórico-prácticos derivados de disciplinas especializadas. En función de esta premisa es necesario entonces que, el/la estudiante de estas ciencias pueda aprender no solamente desde contenidos teóricos, sino muy especialmente a partir de un conjunto de actividades prácticas que deriven de las potenciales demandas sociales y de las incumbencias de la profesión.

El abordaje de cómo integrar teoría con la práctica puede realizarse desde dos dimensiones de análisis:

- 1) Curricular
- 2) Institucional

La **dimensión curricular** tiene que ver con cómo se estructuran y dinamizan los conocimientos en un Plan de Estudios. Estos aspectos condicionan los procesos de aprendizaje, vinculados al funcionamiento de los procesos cognitivos del aprendizaje y cómo estos son estimulados a través de la práctica pedagógica. Los procesos del aprendizaje son, a decir de

Morín (1998), recursivos (se empuclan, vuelven sobre sí mismos, revisan conocimientos previos y los revisan) y multidimensionales.

Por **recursividad** se entiende que el conocimiento del estudiantado se construye a partir de información que es procesada por la mente del/a estudiante/investigador/a de modo de generar nueva información que proseguirá el bucle. Esta característica implica que el conocimiento se retroalimenta y se refuerza en la medida que el/la estudiante puede volver sobre sus pasos, revé contenidos, lo analiza desde otros puntos de vista y los aplica en diferentes contextos.

Por **multidimensionalidad** se entiende a la interrelación entre diferentes dimensiones del saber (saber conocer, saber hacer y saber ser), habilitando al estudiantado a establecer un pensamiento relacional entre conocimientos asimilados para ser aplicados a la práctica.

Estos aspectos curriculares muchas veces se tensionan con la **dimensión institucional**, la que tiene que ver con los recursos disponibles y el contexto socio-pedagógico. En esta dimensión también Morín (1998) propone analizar el aprendizaje **hologramático**.

Este aprendizaje es un proceso donde se analiza el todo dentro de las partes, y a las partes como componentes del todo. Esto significa que el aprendizaje universitario es un proceso que implica un todo integrado por partes tales como: la idiosincrasia del/a estudiante (historias e intereses personales), conocimiento de la disciplina, idoneidad docente (en lo referente a la experticia disciplinar y a la formación pedagógico-didáctica), estrategias de enseñanza, medios didácticos, contexto y ambiente de aprendizaje, pero a su vez, estas partes constituyen el todo del proceso de aprendizaje (Pabón Márquez y Serrano de Moreno, 2011).

Asimismo, la práctica debe de estar contextualizada en la teoría, por un lado, y en la demanda social, por otro. Además, debe estar vinculada a las incumbencias, actividades reservadas y alcances del título de las ciencias agropecuarias.

A partir de las Planificaciones Estratégicas Participativas resultantes de talleres participativos llevados a cabo en los años 2012 y 2022 en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, el primero explicitado en un informe final (Conrero, 2013) y el segundo en un informe parcial (Subsecretaría de Planificación Institucional, 2022), se identificaron algunas debilidades referidas al Plan de Estudios (PE) vigente, que sirven como base para realizar la propuesta de este trabajo. A continuación, se transcriben algunas de ellas (sin paréntesis, las debilidades informadas en 2013, pp. 24-25; en paréntesis, debilidades informadas en 2022, p. 1-6):

El PE presenta serias deficiencias y su implementación fue poco adecuada (Plan de Estudio desactualizado; diferencia y desactualización de contenidos mínimos según normativas ministeriales en el contexto actual; plan de estudio desactualizado en relación a nuevos paradigmas productivos).

No se realizó un adecuado análisis y evaluación del nuevo plan de estudio, no hay adecuado proceso de seguimiento y falta de difusión del análisis.

Escasa apropiación del mismo por parte de los docentes.

Fundamentos del PE ignorados en la práctica de enseñanza.

Existe una falta de integración de contenidos entre asignaturas (*sic*, por espacios curriculares).

No existe correspondencia de la realidad a campo y el fundamento del plan.

Falta de flexibilidad para cambios en el Plan de Estudios de grado, de la carrera de Ingeniería Agronómica.

Falta de integración en las materias (*sic*, por asignaturas) que se fusionaron (demanda de separación de materias que están fusionadas).

Fallas en el diseño de las correlativas debido a una inadecuada asignación de correlativas por contenidos.

Incongruencias entre la realidad práctica y lo aprobado en las planificaciones.

Cuatrimestre de clase muy comprimido debido a la inclusión de los integradores (*i.e.*, evaluaciones de integración y transferencia) que conlleva a un menor tiempo destinado al dictado de las clases.

Poca carga horaria en materias (*sic*, por espacios curriculares) finales (no profundizan, no se integran).

Deficiente reprogramación de los contenidos en función del tiempo y calidad de los conocimientos (Cursado asincrónico respecto a los ciclos biológicos ya que los estudiantes no pueden acceder al conocimiento del saber hacer).

Falta de integración horizontal y vertical intra e interdepartamental (Las prácticas y otros espacios curriculares no están articuladas con los contenidos horizontales del año y se repiten los contenidos de manera vertical).

Problemas en las materias (*sic*, asignaturas) unificadas, principalmente en áreas productivas – producción de carne y leche, cereales y oleaginosas y forrajes y manejo de pasturas, manejo de suelo y aguas–, debido a la reducción del contenido, escaso tiempo, falta de integración.

Pérdida de contenidos en el Plan 2004 debilitan la comprensión de materias del ciclo superior.

El Eje Socio-económico es escaso (Plan de estudio con dominancia de contenidos sólo en dimensión tecnológica –en particular enfoque productivista– sin integrar otras dimensiones de la producción –social, cultural, económica, política, etc.–).

Desuniformidad en la organización, objetivos, finalidad, nivel de exigencia, criterios de las Áreas de Consolidación.

Falta de actualización de los contenidos en las asignaturas (*sic*, por espacios curriculares) y falta de actualización docente en lo que respecta al uso de nuevas tecnologías que logren captar la atención y el entusiasmo de las nuevas generaciones (Desactualización de contenidos y ubicación dentro del plan de estudio del espacio curricular Maquinaria Agrícola; falta de formación de habilidades blandas –comunicación, inteligencia emocional, liderazgo, facilitación de procesos–).

Falta de más práctica a campo, tener las clases de los años superiores en el campo (Insuficientes actividades prácticas dentro de las propuestas curriculares).

Falta de prácticas profesionales, relacionadas con la inmediata realidad laboral.

(Ausencia de espacios curriculares integradores con enfoque sistémico).

(Falta de conocimiento y reconocimiento de equivalencias, créditos y de trayectos formativos).

(Algunos coordinadores acreditan área de consolidación sin tener en cuenta el cumplimiento del curso obligatorio de Ética).

El Plan de Estudios de la FCA-UNC (2004) establece que la currícula “trata de superar la tradición enciclopedista en la educación, el desequilibrio entre formación e información, el escaso desarrollo de la capacidad analítica y crítica” (p. 3). Es un currículo dinámico que permite introducir cambios en relación al contexto educativo, con el objetivo de brindar al estudiantado no sólo información sino un adecuado desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico. Permite la retroalimentación con los sectores productivos e instituciones involucrados, además de una adecuada inserción del egresado en el medio. En este sentido, el Plan posibilita discutir propuestas que conduzcan a mejorar la calidad educativa del estudiantado de las ciencias agropecuarias.

En un intento de vincular entonces ambas dimensiones y en sintonía con el Ministerio de Educación de la Nación, en su Resolución 1537/2021, quien definió nuevos lineamientos para la confección y actualización de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Agronómica del país, estableciendo nuevos contenidos curriculares básicos, definidos en su Anexo I, se trata de resigificar permanentemente los Criterios de intensidad de la formación práctica de dichas carreras (Anexo III):

Gradualidad y complejidad. El aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de

comprensión e interpretación de la realidad. Se refiere a los aportes que las distintas instancias de formación, desde el inicio de la carrera, contribuyen a la formación práctica, vinculados directamente o no con la práctica profesional.

Integración de teoría y práctica. La intervención en la problemática específica de la realidad agraria debe, en principio, contemplar ámbitos o modalidades curriculares de articulación e integración teórico-práctica que, además de recuperar el aporte de diferentes disciplinas, propicien la permanente reflexión sobre la práctica en situaciones concretas.

Resolución de situaciones problemáticas. El proceso de apropiación del conocimiento científico o tecnológico requiere el desarrollo de la capacidad de identificar y resolver situaciones problemáticas, dentro de un enfoque sistémico e interdisciplinario.

FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Córdoba resulta escasamente recursivo y dinámico debido a que se estructura desde un modelo netamente disciplinar.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los paradigmas de la educación van cambiando en función de la experiencia, los resultados obtenidos en términos de aprendizaje del estudiantado y los nuevos contextos socio-educativos. Frente a estos nuevos escenarios es conveniente repensar y replantear nuevas formas de educar

de maneras en las cuales tanto estudiante como docente puedan lograr niveles superiores de relacionamiento de modo de potenciar el aprendizaje.

El estudiantado de las ciencias agropecuarias suele estudiar gran parte de los conocimientos de manera memorística, incurriendo en una simplificación de los sistemas agropecuarios, cuando en realidad la comprensión y entendimiento de la complejidad de dichos sistemas es clave para contribuir a la sustentabilidad. En las Ciencias Agropecuarias el aprendizaje se logra más eficientemente cuando el/la estudiante puede contrastar la teoría con la práctica, especialmente cuando esta última se vincula a problemáticas cotidianas y cuya solución logra impacto social.

El diseño de propuestas curriculares dinámicas no-lineales permitiría una mayor recursividad en la generación de conocimientos por parte del/a estudiante, de modo que este pueda ir adquiriendo y/o reforzando habilidades cognitivas. De esta forma se podría lograr la interacción de tres sistemas complejos (Figura 1.1):

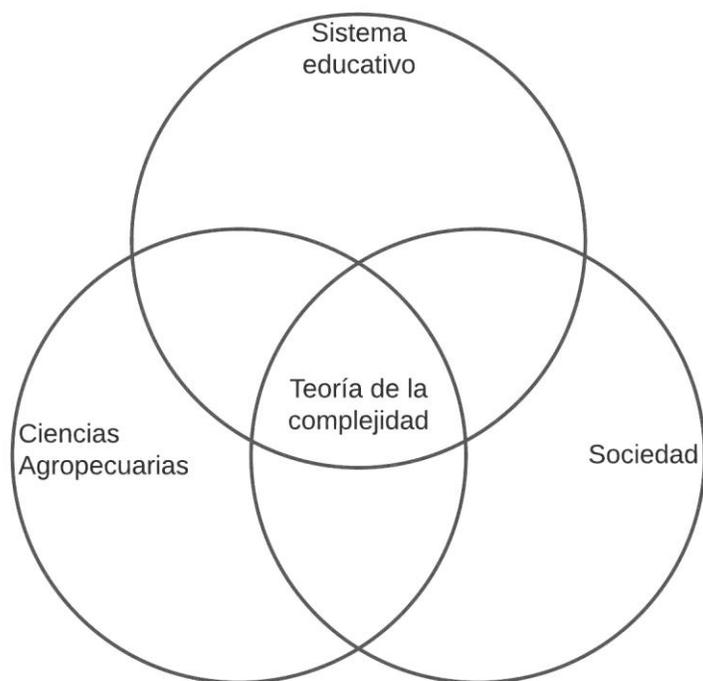


Fig. 1.1: *Convergencia del sistema educativo, sistema de conocimientos (Ciencias Agropecuarias) y sistema social (sociedad), abordado desde la teoría de la complejidad (creación propia).*

En base a las demandas de la sociedad, el currículo de las ciencias agropecuarias debería ser diseñado considerando estrategias de enseñanza y aprendizaje que contemplen la complejidad de las tres esferas. El mismo debería ser lo suficientemente dinámico y desestructurado como para adecuarse a la dinámica cambiante de la sociedad y sus contextos (*e.g.*, globalización y democratización del conocimiento, plataformas educativas, pandemias, entre otras), aunque también debe ser institucionalizado.

Esta forma de abordar la educación en las ciencias agropecuarias podría contribuir a optimizar los procesos de aprendizaje, a una mayor interacción entre áreas del conocimiento

(multidimensionalidad), y a adquirir competencias para la resolución de problemas de la práctica profesional.

En este sentido, la Teoría de la Complejidad se constituye en marco teórico de esta propuesta. Las ciencias de la complejidad constituyen un conjunto de disciplinas, enfoques, metodologías y lenguajes que, históricamente, nacieron en el seno de la física, la química, la biología, las matemáticas y la ciencia de la computación. Sin embargo, de manera rápida y consistente se han emparentado con las ciencias sociales, humanas y aplicadas (Maldonado, 2014). A partir de la Teoría de la Complejidad han surgido numerosas subdisciplinas, aplicadas incluso en el seno mismo de las ciencias de la educación, las que apuntan a ver las ciencias desde diferentes puntos de vista, de modo de dar explicaciones alternativas. Así surgieron las teorías del Caos (Hunter y Benson, 1997; Akmansoy y Kartal, 2014), de Redes (Fenwick y Edwards, 2012), de la Información (Lewin y Lundie, 2016), las que con los actuales cambios sociales y tecnológicos comienzan a ser discutidas con más fuerza en el marco de las ciencias de la educación. Sin embargo, dicha teoría, la de la Complejidad, resulta muy amplia y a veces poco específica, y hay muy pocos antecedentes conocidos aplicados en el ámbito de las Ciencias Agropecuarias (Mederos Machado, *et al.*, 2017).

ESTADO DEL ARTE

Son escasos los antecedentes de estudios relacionados a la pedagogía de la complejidad, y a las currículas no-lineales. En cambio, existen más antecedentes relacionados a diseños curriculares basados en competencias.

PEDAGOGÍA DE LA COMPLEJIDAD

Existe una serie de autores que han desarrollado algunos aspectos teóricos sobre la temática, a partir de la Teoría de la Complejidad desarrollada por Morín (1998 y 2018), detallada en el Marco Teórico de este proyecto, y a partir de la cual se basará este trabajo. Esta teoría establece que el estudio de disciplinas complejas requiere de estrategias de enseñanza y aprendizaje complejos.

A pesar de la abundancia de publicaciones científicas acerca de la teoría de esta temática (ver Marco Teórico), no se han encontrado casos concretos donde se apliquen dichas teorías en la práctica pedagógica en alguna institución de forma transversal en los planes de estudio. Hay en cambio experiencias de abordaje de la complejidad a nivel aislado en espacios curriculares de diferentes carreras.

Algunas de estas experiencias de abordaje de lo complejo en espacios curriculares se basan en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en donde se ponen en juego procesos de construcción de conocimientos propios contrastados con conocimientos pre-establecidos. Existen sistematizadas algunas experiencias al respecto en el marco de las Ciencias Agropecuarias (Presutti, 2012; Reinartz-Estrada, 2012; Rondanini *et al.*, 2012; Pen *et al.*, 2020) que dan evidencias de una mejora en los procesos de aprendizaje de estudiantes de grado en diferentes niveles, aunque dichas experiencias no dejan de estar aisladas respecto a otros espacios curriculares, por lo que no se logra una verdadera integración de los conocimientos en base a la estructura y dinámica de los planes de estudio que los contienen.

DISEÑO DE CURRÍCULAS NO-LINEALES

La pedagogía de la complejidad es sugerente de una mirada curricular lo suficientemente flexible y dinámica, como para que el/la estudiante pueda afianzar sus conocimientos a lo largo de su carrera. Alhadeff-Jones (2009) propone el reemplazo de algunos conceptos al momento de diseñar el currículo:

1) Reemplazar **“programa” por “estrategia”** (Alhadeff-Jones, 2009, pp. 63-64): el autor plantea que, al momento de diseñar el currículo, se debe evitar “programar” los planes de estudio, las planificaciones docentes en los espacios curriculares o las clases, de modo de evitar rigidez en las propuestas. Propone a cambio “definir estrategias”, en el sentido de poder construir, deconstruir, y reconstruir las mismas basándose en eventos, factores desconocidos, contra-efectos o reacciones que perturben la acción emprendida. En definitiva, propone un currículo con mayor flexibilidad al momento de aplicarlo en la enseñanza, y moldeable en función del contexto del momento.

Un estudio de Lambert *et al.* (2014) muestra cómo la implementación de nuevas currículas en las ciencias agropecuarias pueden no ser necesariamente efectivas a pesar de la actualización de conocimientos. En una serie de entrevistas semiestructuradas a profesores secundarios, que experimentaron la implementación del programa “*Currículum para la Educación Agropecuaria*” aplicado en la educación media en Estados Unidos, se evidenciaron mejoras en los contenidos curriculares de las instituciones agrotécnicas, pero algunos de los entrevistados reconocieron la necesidad de que dicha currícula debía ser flexible en su aplicación, según el contexto de cada institución, profesor y grupo de estudiantes, de modo de poder hacer modificaciones, cambiar

materiales pedagógicos y adaptar los planes de estudio a las necesidades de las comunidades locales.

2) Reemplazar la **“prescripción” por la “interpretación”** (Alhadeff-Jones, 2009, pp. 64-65): se propone un diseño curricular *“down-top”* en el cual, a partir de las percepciones, inquietudes y conocimientos previos del estudiantado, el cuerpo docente pueda diseñar las *“estrategias”*.

Con la intención de rediseñar el plan de estudios de la College of Agricultural and Environmental Studies de la Universidad de California en Davis, se realizó un relevamiento a través de una serie de encuestas a estudiantes de grado, que permitiera identificar las experiencias pedagógicas a incorporar en el marco de la licenciatura, con la finalidad de abordar la complejidad de los sistemas agro-alimentarios (Trexler *et al.*, 2006). Se identificó que las pasantías y practicanatos eran experiencias sumamente importantes a ser incorporadas. Dichas experiencias deberían ser efectuadas principalmente en campos privados y en empresas privadas, y deberían complementar las actividades áulicas. También se evidenció la necesidad de relevar en dichas visitas a campo las diferentes dimensiones que hacen a la complejidad agronómica, ambiental y social de los sistemas agropecuarios. Se detectó también la importancia de aplicar abordajes sistémicos, interdisciplinarios, mediante experiencias prácticas apuntaladas con la teoría. Se hizo hincapié en realizar experimentaciones a campo siguiendo el método científico y, preferentemente, en el marco de proyectos de investigación llevados a cabo por el cuerpo docente. En relación con la complejidad social, el estudio evidenció el deseo del estudiantado de establecer redes de interacción con actores rurales, que permitan realizar debates y charlas.

3) Reemplazar **“monoreferencialidad” por “multireferencialidad”** (Alhadeff-Jones, 2009, pp. 65-67): esto refiere a la necesidad de ampliar el abanico de discusión en torno a temáticas específicas de cada espacio curricular. Implica retomar conocimientos previos y referir a

temáticas que pueden desarrollarse en espacios curriculares más avanzados, de modo que exista interacción y recursividad entre temáticas, espacios curriculares y espacios extracurriculares a lo largo (y ancho) de la carrera.

Esta multirreferencialidad debe también ser aplicada a la realidad del campo agronómico, vinculando los conocimientos adquiridos por el estudiantado a lo largo de su trayecto pedagógico, con la práctica profesional aplicada en casos concretos. El campo, como sistema productivo y cultural local, y lugar de movilización de actores, es el escenario ideal para la aplicación de la multirreferencialidad, como objeto didáctico de elección en el contexto actual de educación necesaria para el desarrollo sostenible. Según Prévost *et al.* (2014), el campo tiene tres ventajas para acercarse a la multireferencialidad: (i) al delimitarlo, es posible identificar los componentes de sistema y modelarlo utilizando un enfoque multidisciplinario; (ii) abarca las dimensiones ecológico, tecnológico, económico, social y cultural de un socio-ecosistema; (iii) permite construir un aprendizaje no sólo científico, sino también tener en cuenta la dimensión subjetiva de la acción humana. Además, permite tratar cuestiones de ética, ampliando el marco de formación habitual destinado a la construcción de conocimientos y habilidades, para abordar valores tales como responsabilidad o la solidaridad. Este enfoque es aplicado en muchas de las Áreas de Consolidación de la FCA-UNC, a diferentes escalas espaciales y temporales, aspecto identificado como una fortaleza en la Planificación Estratégica Participativa (Conrero, 2013, p. 24): “El trabajo interdisciplinario de las Áreas de Consolidación que promueve y fortalece paulatinamente el trabajo intra e interdepartamental”. Algunas Áreas incluyen actividades prácticas de campo donde se realizan actividades de diagnóstico y planificación que incluyen múltiples dimensiones de análisis (agronómico, ambiental, social, cultural, etc.) y participan docentes de diferentes espacios curriculares de diferentes Ciclos (en este sentido, se revisaron las

planificaciones docentes de las siguientes Áreas de Consolidación: Área de Consolidación Agroecología y Desarrollo Territorial, 2016; Área de Consolidación Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales, 2015; Área de Consolidación Planificación y Gestión de Espacios Verdes, 2016; Área de Consolidación Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, 2016. Sin embargo, existen otras Áreas, en el marco del Plan de Estudios de la FCA-UNC, que poseen enfoques similares). A pesar de la interdisciplinariedad en estas Áreas, dada por el cuerpo docente participante de las mismas en cada una de ellas, estos espacios no dejan de ser compartimentos estancos que se rigen por planificaciones semiestructuradas y que no interactúan con espacios curriculares de ciclos inferiores.

4) Reemplazar **“distancia y generalización”** por **“contingencia e implicación”** (Alhadef-Jones, 2009, pp. 67-68): las estrategias de enseñanza deben enfocarse en la participación del/a estudiante en la construcción de conocimiento situado, a cambio de una enseñanza basada en la repetición, descriptiva y descontextualizada.

Muchos espacios curriculares en la FCA-UNC aplican este enfoque en el cual se propone al estudiantado el acercamiento a situaciones problemáticas a partir de las cuales estos deben diagnosticar-planificar o bien identificar la problemática y diseñar experimentos que permitan la obtención de información situada, procesos mediante los cuales el estudiantado pueden construir sus propios conocimientos. Los Trabajos Académicos Integradores de las Áreas de Consolidación son un interesante ejemplo de esto¹.

¹ Pueden mencionarse algunos trabajos que están disponibles en el Repositorio Digital de la UNC: Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas:

- Sánchez, S. (2015): Incendios forestales, comportamiento de la vegetación y dinámica hídrica en la Reserva Natural de la Defensa La Calera. Cuenca del Río Suquía, Córdoba. En base a la problemática de los incendios rurales recurrentes en las Sierras Chicas de Córdoba, se evaluaron una serie de componentes ambientales, modelando valores de escorrentía sobre las cuencas afectadas.
- Álvarez, P. (2016): Estimación de los efectos de la urbanización sobre la dimensión hidrológica de la cuenca del arroyo Las Parras (Río Ceballos). Aquí se relevó y modeló la dinámica hidrológica de la cuenca citada, a partir de la problemática recurrente de ocurrencia de inundaciones en las Sierras Chicas. En este caso se evaluó el

En el marco de estas propuestas de diseño es importante involucrar de manera activa a los claustros estudiantiles, de egresados y docentes en la formulación, en base a la intersubjetividad y a la experiencia propia de cada actor involucrado.

DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS

Una aproximación al diseño de currículos no-lineales es el enfoque de diseño curricular basado en competencias. Las competencias son aquellas capacidades (saber, saber hacer, saber ser, saber estar) que se desarrollan a lo largo del trayecto académico y que permiten al/a estudiante abordar problemáticas complejas y solucionarlas con criterio. Dichas problemáticas pueden ser ofrecidas al/a estudiante a través de estrategias tales como el ABP.

Como antecedente más importante referido a la identificación de competencias en el ámbito universitario se encuentra el Proyecto Tuning (Tuning Academy, 2021), el cual se ha aplicado en diversas universidades del mundo y en 15 áreas temáticas. Este proyecto nace como resultado de la Declaración de Bologna (European Ministers of Education, 1999) con la intención de modernizar, reformular y flexibilizar los programas de estudios de las instituciones de educación

efecto del cambio de uso del suelo como consecuencia de la invasión de especies exóticas y la urbanización, sobre el riesgo de inundaciones.

Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales:

- Amaya, F. H., & Díaz, M. G. (2016). Manejo sustentable de los recursos naturales en un sistema productivo del Chaco Árido. Los estudiantes involucrados realizaron un diagnóstico socio-ambiental de un establecimiento rural en la Localidad de La Patria (Dpto. Pocho, Córdoba), mediante el cual relevaron variables ambientales, realizaron entrevistas, observaciones participantes, lo que les permitió realizar propuestas de manejo adaptadas a dicha situación.

Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes:

- Gallo Ingraó, O. M., Gómez Burón, A. P., & Rodríguez Moreno, J. (2019). Proyecto de intervención paisajística en Ciudad Universitaria - Córdoba Capital. Se realizó un proyecto de intervención paisajístico en un sector público en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba, para lo cual se recabó información del pasado y presente del sitio a intervenir, permitiendo el diagnóstico. Posteriormente se proyectó un parque público y se plantearon medidas de ejecución y medidas de manejo.

superior. Entre estas áreas temáticas se encuentra la Agronomía, representada en Latinoamérica por 11 universidades, las cuales priorizaron cuatro competencias genéricas y 20 específicas para la disciplina (Miranda Barrios, 2013):

Competencias genéricas:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas (p. 26).

Competencias específicas:

- CEA.1 Conocer y comprender científicamente los fundamentos de la producción agropecuaria.
- CEA.2 Interpretar, difundir y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agrícola.
- CEA.3 Capacidad para diseñar, conducir, analizar e interpretar proyectos de investigación y experimentación agropecuaria.
- CEA.4 Capacidad emprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.
- CEA.5 Planificar, implementar, coordinar, supervisar y evaluar proyectos y servicios del sector rural.
- CEA.6 Capacidad para identificar los insectos, plagas, patógenos y malezas relacionados con los cultivos, la fauna y flora.
- CEA.7 Capacidad para crear, operar y administrar empresas y procesos agrícolas con enfoque rural sostenible.
- CEA.8 Capacidad para identificar y desempeñarse en mercados de las cadenas agroindustriales.

- CEA.9 Comprender y trabajar en la organización, gestión empresarial y comunitaria del sector rural.
- CEA.10 Capacidad para manejar, conservar y restaurar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agrícolas.
- CEA.11 Capacidad para conocer, asesorar y aplicar políticas y normativas agropecuarias.
- CEA.12 Realizar un uso sostenible del agua destinada para uso agrícola.
- CEA.13 Capacidad para seleccionar y administrar maquinaria, implementos y equipo de uso agrícola.
- CEA.14 Diseñar, implementar y evaluar estrategias para el desarrollo rural sostenible.
- CEA.15 Capacidad para formular, evaluar, gestionar y ejecutar proyectos productivos.
- CEA.16 Capacidad para administrar, evaluar sistemas de riego y drenaje hidráulico.
- CEA.17 Capacidad para impartir asesoría técnica, capacitación y transferir tecnología a productores y empresas del sector rural.
- CEA.18 Capacidad para desarrollar proyectos de mejoramiento genético de los cultivos y métodos de propagación para maximizar la producción.
- CEA.19 Aplicar prácticas y tecnologías sustentables para el manejo y mejoramiento de los agro sistemas.
- CEA.20 Capacidad para desarrollar y aplicar estrategias para el manejo pos cosecha de productos agrícolas (pp. 26-29).

Aunque es posible que no se hayan contemplado algunas competencias específicas (*e.g.*, estudio y manejo de los recursos naturales; aplicación de prácticas de restauración, rehabilitación y remediación para la conservación, entre otros) este listado constituye un primer puntapié que puede servir de base para la definición de competencias profesionales en cada país. Para Argentina, este listado puede contrastarse con las incumbencias reservadas para el título de

Ingeniero Agrónomo, las que recientemente se han reducido a cuatro (Ministerio de Educación de la Nación, 2018):

1. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios:
 - a. los insumos, procesos de producción y productos;
 - b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;
 - c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;
 - d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;
 - e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.
2. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de lo mencionado anteriormente.
3. Dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.
4. Certificar estudios agroeconómicos en lo referido a su actividad profesional (Anexo XXXVII).

Esta nueva resolución resulta ser más inespecífica que la anterior al momento de definir las competencias para planes de estudio con un enfoque como el que se pretende en el presente proyecto.

Si bien el enfoque curricular basado en competencias se basa en el armado de unidades de competencia para la consecución de habilidades, las experiencias concretas consultadas no se diferencian de los diseños curriculares lineales, donde se suele aplicar secuencias modulares (Vargas Leyva, 2008), generalmente de lo general a lo particular o de lo simple a lo más complejo. Sin embargo, Agudelo Velásquez *et al.* (2012) proponen un diseño curricular basado en competencias que sea construido de forma flexible de modo que el o la docente dé cierta libertad y/o proponga al estudiantado itinerarios de aprendizaje alternativos en función a sus

propias habilidades e intereses. De esta forma, el/la estudiante no pierde el interés y puede retomar este y otros caminos de modo de ir forjando diferentes habilidades y destrezas.

MARCO TEÓRICO

LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD EN LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Edgar Morin, padre del Pensamiento Complejo, contrasta el paradigma de la complejidad con la de la simplicidad, el de la no-linealidad con el de la linealidad, característico de los sistemas educativos vigentes los cuales privilegian la unidimensionalidad, la abstracción y la descontextualización (Alhadeff-Jones, 2009). La idea de Morin es trabajar con ambos, de acuerdo al contexto, privilegiando la combinación dialógica, usando la aproximación tradicional científica, pero al mismo tiempo transgrediendo sus límites, fomentando que el/la estudiante aborde retos, más que la búsqueda de soluciones. Esto último es la esencia del Pensamiento Complejo (Morin, 1998).

Evidentemente, para entender la complejidad es necesario enseñar y aprender desde la complejidad. A decir de Maldonado (2014)

[...] complejizar la educación equivale a poner claramente sobre la mesa, a plena luz del día, el papel fundamental del juego, la imaginación, la fantasía; [...] en otras palabras, el significado de las emergencias y la autorganización; [...] por encima, desde luego, de los programas y currículos, siempre eminentemente secuenciales y lineales y que no permiten ni admiten sorpresas, es decir, aprendizaje. [...] La complejidad consiste en el interés por el aprendizaje de

los sistemas. Es porque un sistema aprende que entonces, como consecuencia, puede adaptarse (pp. 17-18).

Por todo esto, es que resulta sumamente importante que la currícula sea flexible y sea construida desde abajo hacia arriba (estudiantado → docentes/no-docentes → autoridades-ejecutores). Sin embargo, suelen ser raras las ocasiones en las cuales se consulta o se hace participar al claustro estudiantil.

“[Complejizar la educación] conduce a la necesidad de considerar la importancia del aprendizaje por saltos, no de manera acumulativa, haciendo foco sobre la innovación” (Maldonado, 2014, p. 19), sin por ello menoscabar el papel constructivo que la innovación se lleva a cabo en el contexto de las demandas sociales. El ABP cumple un rol fundamental en la complejización de la educación, siempre que el/la estudiante cumpla un papel activo en el proceso de construcción de conocimientos propios, contrastándolos con conocimientos pre-establecidos. Los retos, desafíos, cuestionamientos y la crítica por y desde el cuerpo docente, forman individuos autónomos con criterio propio, desafiando las constricciones y las normas.

Frente a una educación que se basa en producciones científicas hiperespecializadas, debe promoverse una educación que rompa con esa lógica y “produzca” profesionales capaces de abordar problemas diversos y contextualizados, formando “especialistas”, pero ante todo, formando “generalistas” que puedan hacer una lectura más acabada de los sistemas a intervenir. Esto es posible mediante un currículo diseñado para enseñar desde la multidimensionalidad.

Las dinámicas educativas que involucran procesos cognitivos y comportamentales tales como la atención, concentración, memoria, aprendizaje, participación, redacción, oralidad y argumentación, constituyen comportamientos complejos que, desde el punto de vista de la Teoría de la Complejidad, están alejados del equilibrio, en el sentido que el sujeto del aprendizaje construye, asimila y deconstruye en forma permanente nuevos conocimientos. Esto es posible ya

que, “frente a la multiplicidad de eventos y fenómenos, de aleas e incertidumbre, las estrategias cognitivas tienden de forma complementaria (y antagonista) a simplificar y a complejizar el conocimiento” (Morin, 2018, p. 72).

En efecto, aunque suene trivial, la educación es un fenómeno esencialmente dinámico que sucede, cada vez más, en el mundo contemporáneo, en entornos cambiantes y en tiempos caracterizados por turbulencias (los eventos y fenómenos mencionados por Morin). Por lo tanto, el aula de clase, seminario, taller o laboratorio pueden y deben ser vistos como sistemas abiertos sensibles a los procesos, estructuras y dinámicas del entorno, entendiendo que la educación no acaba en esos entornos. La formación y la educación tienen lugar exactamente en estas circunstancias, responden a ellas y esas mismas fluctuaciones se plasman en la educación, directa o indirectamente.

Como un desprendimiento de la Teoría de la Complejidad dentro de contextos educativos, el Análisis de Redes Sociales (Borgatti y Halgin, 2011) puede constituirse en una herramienta analítica interesante para entender la performance de los sistemas, su estructura, sus relaciones y la flexibilidad de vínculos. Este enfoque puede ser aplicado a escala curricular para el análisis de la estructura de planes de estudio.

LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS

Un fenómeno complejo creciente es justamente aquel que gana información, que aprende, que se hace no-lineal. En este sentido, la enseñanza de las Ciencias Agropecuarias tiene mucho que

aprender de las Ciencias de la Complejidad, especialmente de la Complejidad Ambiental y Social, entendida como una propiedad deseable de los sistemas (en este caso agroecosistemas) que se logra en la medida que cumpla con los principios de diversidad, redundancia, conectividad, confiabilidad y resiliencia, en marcos socioculturales contextualizados (Berkes *et al.*, 2000). Sin embargo, se nos ha enseñado (y se sigue enseñando) a las Ciencias Agropecuarias como una ciencia de la simplificación, justamente porque para manejar los sistemas agropecuarios hay que simplificarlos a su máxima expresión, definiendo sistemas altamente subsidiados que hacen poco sustentable su funcionamiento. Esta simplificación suele estar vinculada al paradigma de la Revolución Verde.

Los egresados de las Ciencias Agropecuarias deben enfrentarse, cuando egresan, a diferentes realidades ambientales, sociales, productivas y culturales que deben ser abordadas como múltiples dimensiones del contexto. Esto sólo es posible a través de la experiencia que puede lograrse en torno a la experimentación y el error. La vida profesional no está exenta de errores profesionales. Sin embargo, como profesionales esos errores pueden tener elevados costos y deben minimizarse. Esta minimización puede lograrse a través de las prácticas contextualizadas y debidamente controladas durante el cursado de la carrera. Esto es posible logrando una propuesta curricular superadora de la tradicional, tal como proponen Mederos Machado *et al.* (2017, p. 124) (Tabla 1.1):

Tabla 1.1: Comparación entre paradigmas educativos tradicionales y paradigmas abordados desde la Teoría de la Complejidad en las Ciencias Agropecuarias (recuperado de Mederos Machado et al., 2017, p. 124).

Paradigma tradicional	Paradigma propuesto
Proyección práctica-empírica	Proyección teórico-práctica
Profesional de las partes del todo (Formado bajo contenidos más extensos, menos profundos)	Especialista del sistema en su integralidad. (Formado bajo contenidos menos extensos y en mayor profundidad)
Recibe conocimientos	Construye conocimientos
Enfoque cerrado a productos y resultados	Enfoque abierto a sistemas y procesos
Formación multidisciplinaria en secuencia	Formación en la complejidad interdisciplinar, transdisciplinar y multidisciplinar
Dominio de la tecnología de punta como meta académica	Dominio de la combinación entre los saberes ancestrales y la tecnología moderna que proteja el ambiente
Formación basada en las relaciones interpersonales y presenciales, interacción física con textos impresos, objetos y modelos reales	Formación basada en relaciones reales, pero con dominio de uso de redes virtuales, que incrementan la presencia de recursos didácticos virtuales
Reproducción de las relaciones culturales y de género tradicionales	Incorporación de la perspectiva de género e intercultural en los análisis y proyecciones

Para abordar problemas complejos, el estudiantado de Ciencias Agropecuarias requiere desarrollar sus propias capacidades a fin de pensar críticamente en elevados niveles de cognición. Dichas capacidades construidas para la resolución de problemas complejos, conocidas como “competencias”, pueden ser desarrolladas en el ámbito educativo a través del ABP. Sin embargo, existen pocas experiencias, en el campo de las Ciencias Agropecuarias, que se hayan enfocado en la compilación de los conocimientos, habilidades y destrezas que pueden influir de manera importante en el desempeño académico y profesional del estudiantado (Dooley y Lindner, 2002).

DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS

Las situaciones de la profesión, vinculadas a una nueva ruralidad, demandan una formación profesional diferente, donde los problemas puedan ser abordados con fundamentos académicos, pero al mismo tiempo se desarrollen los dispositivos para su abordaje contextualizado, así como las competencias generales y específicas de la carrera en la formación de un ser humano enriquecido en sus valores y con un alto grado de profesionalidad (Mederos Machado *et al.*, 2017, p. 124).

Para pensar el diseño curricular de esta propuesta se contemplarán algunas ideas de Alhadeff-Jones (2009):

- contraste de los “programas” con “estrategias”. Los primeros son entendidos como la organización predeterminada de las acciones. Los segundos, como una secuencia coordinada de operaciones, pero a diferencia del programa, estas se van secuenciando en función de la evolución (y revolución) de las acciones, lo que las hace más desestructuradas en función a las incertidumbres e imprevistos que van surgiendo. Esto último requiere el fomento de habilidades e iniciativas;
- contraste de la “prescripción” con la “interpretación”. La primera es entendida como una serie articulada de recomendaciones encadenadas (*top-down*) de modo de definir una forma de educación. La segunda, como una educación construida en base a los conocimientos previos e interpretaciones del estudiantado (*down-top*), y adaptada por el cuerpo docente en el contexto educativo. La primera tiende a generar resistencia al cambio, especialmente en docentes, cuando es necesario adaptarse a cambios sociales (*e.g.*, los formatos nuevos bajo el contexto de la pandemia), mientras que la segunda tiende a ser apropiada por sus usuarios;

- contraste de la “monoreferencialidad” con la “multireferencialidad”. La primera refiere a la visión sesgada desde una disciplina en modo de “islas” de conocimiento. En la segunda existe interacción de visiones diferentes entendida como relación, diálogo, afiliación, transferencia, influencia. Esta interacción es la propiedad fundamental de los sistemas y de los fenómenos emergentes (es decir, aquellos fenómenos que surgen como resultado de la integración de los componentes de sistema, los que no podrían surgir si dichos componentes estuvieran aislados). Un ejemplo de esto es el trabajo individual (monoreferencial) vs. el colaborativo (multireferencial);

- contraste entre “distancia y generalización”, en el sentido de los conocimientos recibidos fuera del contexto, con la “contingencia e implicación”, en el sentido de la participación en la construcción de nuevos conocimientos situados.

El diseño curricular basado en competencias es una aportación que pone el foco educativo en el proceso educativo y manifiesta la urgencia de lograr en el estudiantado la transferencia de los conocimientos, no sólo a los contextos inmediatos, sino a la vida misma, al presente. Indica también la forma de vislumbrar estrategias para el futuro, mediante contenidos que poseen un significado integral para la vida. Las competencias están concebidas y desarrolladas como el conjunto de conocimientos y habilidades necesarias para que el estudiantado se incorpore más fácilmente al mercado de trabajo, ya sea como técnicos, profesionales o mano de obra calificada. Este tipo de diseño responde a cuatro preguntas: qué enseñar, cómo enseñar, cómo enunciar el criterio, y cómo evaluar; se expresa en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y resultados demostrables (Vargas Leyva, 2008, p. 20).

De esta manera, este tipo de diseño curricular tiene en cuenta los vaivenes de la sociedad actual, su dinámica de cambio cada vez más acelerada y la aparición de problemas nuevos y cada

vez más complejos. Este enfoque intenta resaltar las habilidades y destrezas sobresalientes en cada individuo ante situaciones diversas y cambiantes, apuntando más al “saber hacer” y el “saber estar” que exclusivamente al saber descontextualizado. En este sentido, es posible que bajo este contexto actual, gran parte de los conocimientos impartidos desde la institución educativa queden rápidamente desactualizados. Desde este punto de vista es que adquiere una importancia superlativa una educación que apunte a “abrir las cajas negras” (Vélez Vargas, 2004) a fin de comprender la verdadera complejidad de los sistemas y poder abordarlos en su complejidad, pudiendo intervenir sobre ellos de manera más comprensiva.

La construcción y reconstrucción de las competencias emerge de la dinámica no-lineal y compleja propia de la elaboración de significados, de las formas de significar y de actuar sistemáticamente. De esta forma, quien adquiere dichas competencias va dando sentido a su vida, atribuyendo sentido al conjunto de interacciones comunitarias dentro de las cuales ha decidido crear pertenencia. Puesto que tales construcciones no son definitivas, y obedecen en cada tiempo y lugar a las expectativas que van propiciando y a las cuales ha de hacer frente cada sujeto a los proyectos históricos-políticos de las diferentes comunidades, entonces la dinámica de esos proyectos exige reconstrucciones para enfrentar los retos que ella misma crea. Es de suponerse que esas expectativas y metas son siempre cambiantes en las sociedades abiertas. Quienes diseñan estas currículas han de formular y poner en práctica estrategias pedagógicas y didácticas que les posibiliten al estudiantado esas construcciones y reconstrucciones, centradas en las interacciones estudiante-estudiante y estudiante-docente (Gallego Badillo y Pérez Miranda, 1999).

El fomento de estas competencias mantiene activa la atención del/a estudiante. Junto al/a docente, que es quien direccionará los contenidos y las formas de trabajarlos pedagógica y

didácticamente, aprenderá de una forma dinámica no-lineal, flexible, hasta el punto de romper las estructuras y las lógicas históricas de las disciplinas. Las evaluaciones tendientes a evaluar dichas competencias deben tender, no simplemente a la repetición de contenidos, sino a la emisión de juicios acerca de si el proceso les está posibilitando acceder a esas reconstrucciones (Gallego Badillo y Pérez Miranda, 1999).

CURRÍCULAS NO-LINEALES

La no-linealidad en las currículas puede ser entendida en el sentido del aprendizaje para resolver problemas, admitiendo que estos tienen más de un camino y más que una solución posible, y que las soluciones pueden (y quizá deben) ser obtenidas por prueba y error. Para esto último, docente y estudiante deben entender que el error es parte fundamental del aprendizaje y que a veces se aprende más de ellos que de los aciertos. Es por esto fundamental que en las evaluaciones se considere cómo se transitó el camino, más que si se llegó a la meta (Guerrero Benavides *et al.*, 2013). Pero si la recurrencia de los errores es frecuente, es muy posible que el/la estudiante se frustre y abandone la carrera. Para evitar esto es importante el acompañamiento y compromiso docente, quien propondrá con su experiencia diferentes alternativas para la consecución de los resultados, lo que no lo exime de la posibilidad del error. El/la docente que acepta al error como una instancia importante del aprendizaje, y además, que es capaz también de asumir sus propios errores, es un pedagogo que evoluciona en su calidad educativa.

El error permite al/a estudiante reconocer sus dificultades y fortalezas. Allí radica el verdadero aprendizaje. El trabajo bajo un contexto de currícula no-lineal permite al/a estudiante acceder a problemáticas diversas, desde diversos puntos de vista, analizando diferentes dimensiones en diferentes momentos temporales, y así, identificando errores propios y ajenos mediante una visión crítica. Retomar problemáticas que fueron analizadas en diferentes momentos, con distintos bagajes del conocimiento y desde diferentes puntos de vista permite la recursividad del conocimiento y de esta forma un aprendizaje significativo. El error en que se incurre en la aplicación de métodos analíticos obliga a la auto-corrección de los modelos mentales, y de esta forma, recursivamente se alcanza una funcionalidad que satisfaga a quien aprende (Moreira, 2005).

El análisis basado en problemas contribuye a superar la linealidad de las currículas, permitiendo volver a espacios curriculares básicos o recurrir a espacios curriculares de mayor complejidad en modo iterativo o mediante la construcción de redes de conocimiento (Doll, 2008). Si bien este tipo de situaciones suele darse naturalmente en espacios curriculares de los últimos años, en el marco de currículas lineales, debería poder pensarse para todos los años de la carrera.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta curricular no lineal, como alternativa al Plan de Estudio actual de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UNC.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esp.1. Analizar la dimensión curricular del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC desde el enfoque de Análisis de Redes.

Esp. 2. Analizar la dimensión institucional en que se inscribe el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC.

Esp. 3. Proponer cambios estructurales y dinámicos del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA

UNIDAD OBSERVACIONAL

Se estudió el actual Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UNC. El mismo comenzó a ser implementado en el año 2004 con cambios estructurales importantes respecto al plan anterior (1978).

El Plan de Estudios (2004) presenta en su Texto Ordenado la estructura curricular, la que se basa en cuatro Ciclos de Conocimientos y tres Ejes de Conocimientos. La estructura del Plan de Estudios de esta carrera puede observarse en el Mapa Curricular del Texto Ordenado (FCA-UNC, 2004, p. 18) (Figura 2.1).

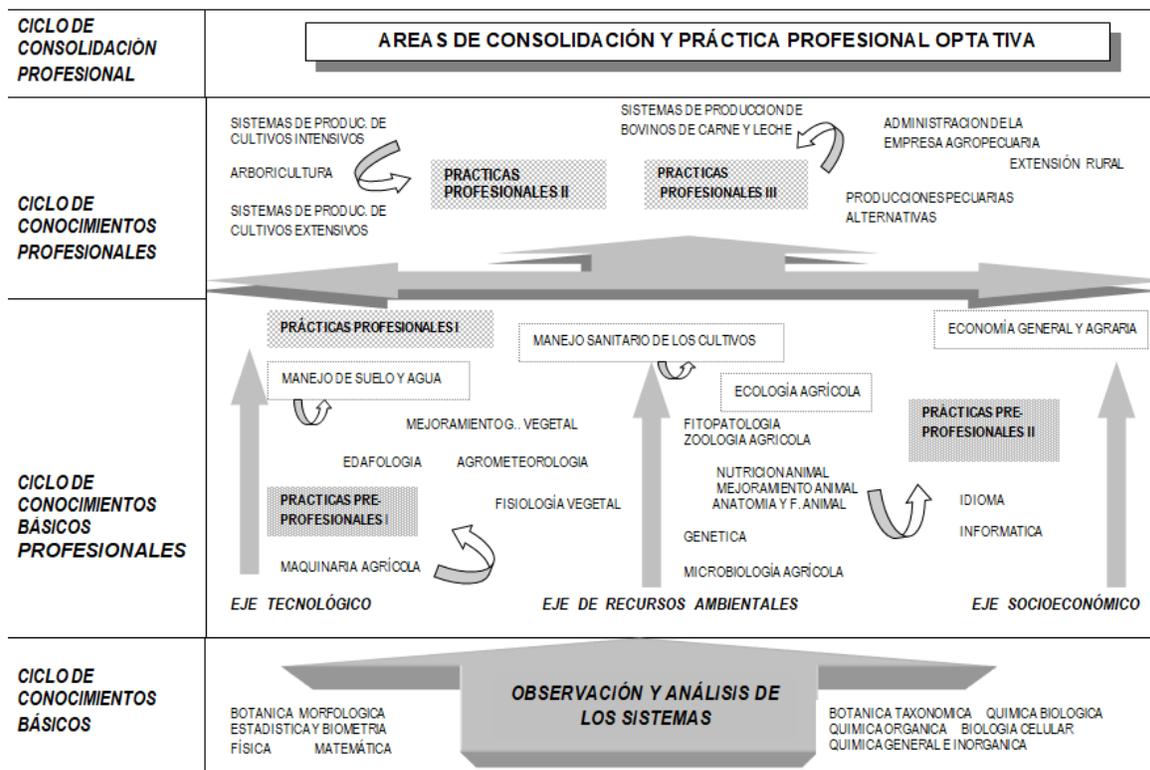


Fig. 2.1: Mapa curricular de la carrera Ingeniería Agronómica, FCA-UNC. Año 2004 (Fuente: FCA-UNC, 2004, p. 18).

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DOCUMENTOS

Se realizaron análisis documentales (Rockwell, 2009) del Plan de Estudios (FCA-UNC, 2004), la Planificación Estratégica Participativa del año 2013 (Conrero, 2013) y planificaciones docentes de los 51 espacios curriculares correspondientes a diferentes Ciclos y Ejes.

Del Plan de Estudio y la Planificación Estratégica Participativa del año 2013, además de la Planificación Estratégica Participativa llevada a cabo en 2022 (notas personales extraídas de los talleres e informe síntesis de talleres elaborado por la Subsecretaría de Planificación Institucional) se identificaron las problemáticas que ya han sido descritas en la Introducción.

Se analizaron las planificaciones docentes de los 51 espacios curriculares pertenecientes al Plan de Estudios 2004 de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. Las planificaciones y el año de planificación disponibles en la página web de la FCA-UNC (s.f) se muestran en la Tabla 2.1. Estos espacios curriculares se agrupan dentro del Plan de Estudios en Ejes de Conocimiento (Tecnológico-Productivo –ETP–, Recursos Naturales –ERN– y Socio-Económico –ESE–) y Ciclos de Conocimiento (Básicos –CCB–, Básicos Profesionales –CCBP–, Profesionales –CCP– y Áreas de Consolidación –AC–). Asimismo, el Eje de Recursos Naturales posee espacios curriculares con distintas orientaciones: Animal, Vegetal y General. Además, se identifican espacios curriculares especiales, que serán denominados en este trabajo como espacios curriculares Nodales (ECN), las cuales poseen, en teoría, un rol de integración y nexo de conocimientos y práctica dentro del Plan de Estudios (FCA-UNC, 2004).

Tabla 2.1: Espacios curriculares analizados, abreviatura utilizada, año de planificación y ciclo al que pertenece cada espacio. CCB: Ciclo de Conocimientos Básicos; CCBP: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; CCP: Ciclo de Conocimientos Profesionales; AC: Área de Consolidación.

Espacio curricular	Abreviatura	Año de la planificación disponible	Ciclo al que pertenece el espacio curricular	Año de cursada
Matemática (I y II)	Mat	2020	CCB	1°
Física (I y II)	Fis	2020	CCB	1°
Química General e Inorgánica	QGI	2018	CCB	1°
Biología Celular	BioCel	2017	CCB	1°
Química Orgánica	QuimOrg	2020	CCB	1°
Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios	OyASA	2011	CCB	1°
Química Biológica	QuimBiol	2017	CCB	2°
Botánica Morfológica	BotMorf	2020	CCB	2°
Botánica Taxonómica	BotTax	2018	CCB	2°
Estadística y Biometría	EyB		CCB	2°
Maquinaria Agrícola	MaqAgr	2020	CCBP	2°
Microbiología Agrícola	MicrAgr	2020	CCBP	2°
Genética	Gen	2021	CCBP	2°
Anatomía y Fisiología Animal	AyFAnim	2020	CCBP	2°
Agrometeorología	AgroMet	2018	CCBP	3°
Edafología	Edaf	2019	CCBP	3°
Fisiología Vegetal	FisVeg	2018	CCBP	3°
Zoología Agrícola	ZooAgr	2018	CCBP	3°
Fitopatología	Fitop	2013	CCBP	3°
Ecología Agrícola	EcolAgr	2017	CCBP	3°
Mejoramiento Genético Vegetal	MejGVeg	2018	CCBP	3°
Mejoramiento Animal	MejAnim	2018	CCBP	3°
Nutrición Animal	NutAnim	2016	CCBP	3°
Economía General y Agraria	EconGyA		CCBP	4°
Manejo Sanitario de los Cultivos	MSCult	2018	CCBP	4°
Manejo de Suelo y Agua	ManSyA	2017	CCBP	4°
Prácticas Preprofesionales I	PPPI	2016	CCBP	2°
Prácticas Preprofesionales II	PPPII	2020	CCBP	3°
Prácticas Profesionales I	PPI	2018	CCBP	4°
Arboricultura	Arbo	2020	CCP	4°
Sistemas de Producción de Cultivos Intensivos	SPCultInt	2018	CCP	4°
Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos	SPCultExt	2016	CCP	4°

Tabla 2.1 (cont.): Espacios curriculares analizados, abreviatura utilizada, año de planificación y ciclo al que pertenece cada espacio. CCB: Ciclo de Conocimientos Básicos; CCBP: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; CCP: Ciclo de Conocimientos Profesionales; AC: Área de Consolidación.

Espacio curricular	Abreviatura	Año de la planificación disponible	Ciclo al que pertenece el espacio curricular	Año de cursada
Extensión Rural	ER	2015	CCP	5°
Administración de la Empresa Agropecuaria	AdmEAgr	2017	CCP	5°
Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche	SPBov	2017	CCP	5°
Producción Porcina	ProdPorc	2014	CCP	5°
Producción Avícola	ProdAvi	2016	CCP	5°
Producción Apícola	ProdApi	2015	CCP	5°
Rumiantes Menores	RumMen	2020	CCP	5°
Prácticas Profesionales II	PPII	2018	CCP	4°
Prácticas Profesionales III	PPIII	2016	CCP	5°
Sistemas Agrícolas de Producción Extensivos	SAgrProdExt	2015	AC	5°
Tecnología en Agroalimentos (Gestión de la Producción de Agroalimentos)	TecAgroAl	2013	AC	5°
Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas	PyMCuenHidr	2021	AC	5°
Agroecología y Desarrollo Territorial	AgroecyDT	2016	AC	5°
Sistemas de Producción Pecuarios	SPPec	2015	AC	5°
Métodos Cuantitativos para la Investigación Agropecuaria	MetCuantInv	2021	AC	5°
Sistemas agrícolas de Producción Intensivos	SAgrProdInt	2014	AC	5°
Gestión Ambiental y Producción Sostenible	GAyPS	2015	AC	5°
Gestión de Recursos Naturales de Agrosistemas Marginales	GRNAM	2015	AC	5°
Planificación, Gestión y Manejo de Espacios verdes	PGyMEspVer	2016	AC	5°

ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas (Achilli, 2005; Tonon de Toscano, 2009) a tres docentes coordinadores pertenecientes a espacios curriculares del CCB, CCP y AC, y a tres jefes de trabajos prácticos pertenecientes a los mismos espacios curriculares, a los fines de contrastar distintas percepciones sobre un mismo espacio curricular. Las entrevistas se administraron en forma individual. Se entrevistaron también un estudiante avanzado en la Carrera de Agronomía y dos egresados.

Los guiones de las entrevistas consistieron en preguntas comunes para todos los entrevistados y en preguntas específicas por grupo objetivo (coordinadores, jefes de trabajos prácticos, egresados y estudiantes de grado). Los mismos son adjuntados en los Anexos 1, 2, 3 y 4.

Las entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los entrevistados y además se tomaron notas escritas. Las grabaciones fueron transcritas y algunos extractos más relevantes se muestran textuales en los Capítulos 4 y 5 de este Trabajo Final Integrador.

NOTAS DE CAMPO

Se tomaron notas de campo durante el proceso de la nueva Planificación Estratégica Participativa (PEP), de modo de identificar cambios en las fortalezas y debilidades del Plan de Estudios, en comparación con los resultados del PEP realizado en el año 2013.

Se utilizaron, además, notas obtenidas durante el cursado de la Especialidad de compañeros y docentes, que hacían alusión a aspectos estructurales del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el presente estudio se optó por abordar un enfoque con metodologías mixtas, lo que permite al investigador responder simultáneamente preguntas explicativas y confirmativas (Pole, 2009). Se realizó así un análisis de datos de tipo **cuantitativo** y otro de tipo **cualitativo**. El primero respondió a la **dimensión curricular**, es decir, al análisis de la estructura y dinámica del Plan de Estudios, identificando su grado de recursividad y multidimensionalidad. El segundo respondió a la **dimensión institucional**, identificando el carácter hologramático que hace al proceso integral del aprendizaje.

Para el análisis, como fundamento del paradigma cuantitativo, se buscó obtener datos objetivos que pudieran ser analizados desde el punto de vista estadístico (Pole, 2009). Como fundamento del paradigma cualitativo, esta investigación busca abordar la dimensión institucional desde una perspectiva émica (Badilla, 2006); es decir, poder contar con la perspectiva de los actores involucrados directamente en el escenario educativo, cada uno de ellos desde su perspectiva única y subjetiva, contextualizada de acuerdo a las historias, relaciones, representaciones sociales, nociones e intereses de cada uno de los actores sociales entrevistados, los cuales, se asume, son representativos de la población educativa estudiada. Finalmente, ambos enfoques ofrecieron información que permitió un análisis de tipo integral.

ANÁLISIS CUANTITATIVO

El primer tipo de análisis derivó de información cuantificable, obtenida a partir del análisis documental de los programas de estudio de los 51 espacios curriculares de la carrera. Mediante la identificación de palabras clave de los programas, se categorizaron los contenidos curriculares en 80 categorías temáticas (Tabla 2.2). A partir de las categorías temáticas se cuantificó la cantidad de veces que se referenciaban dichos contenidos en cada espacio curricular. Debido a que los programas analizados tenían diferentes grados de desarrollo y detalle, dichos valores se ponderaron en función a la cantidad total de referencias encontradas en cada programa. Por ejemplo, dados los espacios curriculares A y B y suponiendo dos categorías de palabras clave, a y b, si $Aa = 10$, $Ab = 5$, $Ba = 4$ y $Bb = 2$ repeticiones, entonces corresponden los siguientes valores ponderados: $Aa = 0,67$, $Ab = 0,33$, $Ba = 0,67$ y $Bb = 0,33$, respectivamente.

Las categorías temáticas identificadas se agruparon por Eje de Conocimientos a fin de dar una idea de cuáles son los Ejes que los abordan en mayor medida. Si bien una categoría puede ser abordada por múltiples Ejes, se las ubicó de acuerdo al Eje que las trata con preponderancia, cuantificando el número de veces que ha sido identificado en los programas y ponderado por la cantidad de espacios curriculares por Eje; *e.g.*, la categoría Legislación aparece 4 veces en el ETP, 41 veces en el ERN y 3 veces en el ESE, sabiendo que el número de espacios curriculares de cada Eje es de 8, 33 y 4 (se excluyeron las AN), la ponderación resultante es la siguiente: $ETP = 4/8 = 0,5$; $ERN = 41/33 = 1,417$; $ESE = 3/4 = 0,750$. De esta forma, se asigna esta categoría al Eje Recursos Naturales.

Tabla 2.2: Categorías temáticas definidas en base a palabras clave de los programas de los espacios curriculares, ponderadas por preponderancia en los programas de los espacios curriculares de cada Eje de Conocimiento.

Eje Tecnológico-Productivo	Eje Recursos Naturales	Eje Socio-Económico
Alimentos y forrajes / calidad química y nutricional / inocuidad	Ambiente / recursos / factores bióticos y abióticos / bienes y servicios / sustentabilidad	Agroecosistema / agricultura / ciencias agropecuarias
Agua / riego / sistemas acuosos / ácido-base / sales / óxido-reducción	Anatomía animal	Desarrollo
Animal / ganadería	Anatomía vegetal	Diagnóstico / evaluación / solución problemas / planificación / gestión / trabajo grupal
Aromáticas / aceites esenciales	Apicultura	Economía / comercio / mercado / agronegocio / cadena valor / administración
Clima / fenología / variables climáticas	Aves / huevos	Educación / aprendizaje
Cuenca hidrográfica	Bienestar animal	Ética / moral
Espacio verde	Biología	Extensión / capacitación / comunicación
Fauna	Bovinos	Institucional
Industrialización / calidad industrial / procesamiento / tecnología	Carne	Ordenamiento territorial / territorio / hábitat / tierra
Lácteos / leche	Célula	Políticas
Paisaje / percepción paisaje	Cereales / oleaginosas	Recursos humanos / seguridad e higiene
Siembra / plantación / trasplante / vivero / maquinaria agrícola / laboreo	Cosecha / poscosecha / almacenamiento / transporte	Social
Teledetección / sistemas de información / cartografía / topografía / geografía	Disturbio / stress / adaptación / contaminación / impacto ambiental	
	Ecofisiología / crecimiento / desarrollo	
	Ecología / agroecología	
	Ecoturismo	
	Energía / radiación / electricidad / temperatura	
	Enfermedad planta / patógeno / fungicida	
	Estabilidad estructural	
	Estadística / muestreo / modelos / experimento / investigación / cálculo / método	

Tabla 2.2 (cont.): Categorías temáticas definidas en base a palabras clave de los programas de los espacios curriculares, ponderadas por preponderancia en los programas de los espacios curriculares de cada Eje de Conocimiento.

Eje Tecnológico-Productivo	Eje Recursos Naturales	Eje Socio-Económico
	Fertilización / nutrición / enmienda / compost / coloide	
	Física	
	Flores / floricultura / polinización / reproducción plantas	
	Forestal / agroforestal / bosques / silvicultura / productos forestales no maderables / madera / árboles	
	Forrajes / pastura / césped / pastoreo / nutrición animal / capacidad de carga	
	Frutas / frutales	
	Genética animal	
	Geometría	
	Grano / semilla / germinación	
	Hortalizas / cultivo intensivo	
	Infraestructura	
	Insecto / insecticidas	
	Jardinería	
	Lana / cuero / guano	
	Legislación	
	Malezas / herbicida	
	Manejo / control / prácticas culturales animales / etología	
	Manejo / control / prácticas culturales plantas	
	Mejoramiento / genética vegetal / variedades / líneas / cultivar / biotecnología	
	Metabolismo / fisiología animal	
	Microbiología	
	Organismo benéfico / parasitismo / enemigos naturales	
	Planta / vegetación / cultivo / especie / comunidades / poblaciones / botánica	
	Porcinos	
	Producción / productividad / rendimiento	
	Química	
	Reproducción animal	
	Restauración / remediación	
	Rumiantes menores	

Tabla 2.2 (cont.): Categorías temáticas definidas en base a palabras clave de los programas de los espacios curriculares, ponderadas por preponderancia en los programas de los espacios curriculares de cada Eje de Conocimiento.

Eje Tecnológico-Productivo	Eje Recursos Naturales	Eje Socio-Económico
	Sanidad animal Sanidad vegetal / plaga / plaguicida Sistema Suelo / manejo suelo / geología Toxicidad / patogenicidad alimentos Trazabilidad / certificación calidad / cadena de valor	

Con los datos obtenidos se hizo un análisis de correlación a través del software estadístico InfoStat (Di Rienzo, Casanoves, González, Tablada, Robledo y Balzarini, 2019) y se obtuvieron los coeficientes de correlación de Pearson, con sus probabilidades asociadas, las cuales permitieron confeccionar una matriz de correlación. Dichos coeficientes fueron categorizados según el nivel de significancia en tres categorías: 1) $P < 0,00001$, 2) $0,01 > P > 0,00001$ y 3) $0,05 > P > 0,01$.

Se calcularon los vínculos internos por Eje, orientación y grupo de Espacios Curriculares Nodales, y los vínculos de cada una de esas agrupaciones con espacios curriculares de otros Ejes, orientaciones y/o grupo de Espacios Curriculares Nodales. Para los vínculos internos se cuantificó el número de vínculos significativos de cada espacio curricular y se obtuvo el grado de vinculación con espacios curriculares del mismo grupo (Eje-orientación-grupo de Espacios Curriculares Nodales):

$$n_{\text{signif intra}}/N_{\text{intra}} * 100; n_{\text{signif intra}}: \text{número de vínculos significativos internos, } N_{\text{intra}}: \text{número total de espacios curriculares intra-grupo}$$

Para los vínculos de cada grupo con espacios curriculares de otros Ejes, orientaciones o Espacios Curriculares Nodales se cuantificó el número de vínculos significativos de cada espacio curricular con espacios curriculares de otros grupos diferentes al propio:

$$n_{signif\ extra}/N_{extra} * 100; n_{signif\ extra}: \text{número de vínculos significativos externos, } N_{extra}: \text{número total de espacios curriculares extra-grupo)}$$

Con los valores de los coeficientes de Pearson se confeccionó una red de correlación de 51 nodos (espacios curriculares) a través del software UCINET 6 (Borgatti, Everett y Freeman, 2002). Asimismo, se obtuvieron las redes de correlación discriminando por grupo (Eje, orientación y Espacios Curriculares Nodales). Los nodos fueron ordenados de acuerdo al Ciclo de Conocimientos y Eje de Conocimientos al que correspondían.

Se calculó el número de vínculos significativos en relación al total de vínculos posibles dentro de cada Ciclo de Conocimientos y entre espacios curriculares de distintos Ciclos de Conocimientos. Se confeccionó un diagrama de Pareto, considerando el número de vínculos entre nodos, mediante el software estadístico InfoStat. Se realizaron análisis de varianza, mediante el test DGC, para los valores de vinculación interna y externa (Di Rienzo *et al.*, 2019).

ANÁLISIS CUALITATIVO

Este consistió en un análisis por categorías que derivó de los análisis documentales, entrevistas y las notas de campo, situando el análisis desde la mirada del otro, construyendo un conocimiento de tipo intersubjetivo que permitió la multiplicidad de puntos de vista sobre la temática abordada.

En el proceso analítico se definieron categorías relacionadas a dimensiones de análisis institucional. Estas categorías fueron: a) pedagógico-didáctico, b) organizacional, c) administrativo, y d) socio-comunitario. Esto permitió sentar las bases para diversas interpretaciones de las entrevistas a partir de una herramienta metodológica denominada *relación entre categorías* (Rabinovich y Kacen, 2010). Las categorías fueron agrupadas en tres tipos de relaciones clave:

- **Relaciones temporales:** cuando una categoría precede o sucede a otra temporalmente. *E.g.*, un espacio curricular perdió masa estudiantil luego de que se cambiara el Plan de Estudios.

- **Relaciones causales:** una categoría es la razón de la otra. *E.g.*, la falta de integración de contenidos hace que el estudiantado no adquiera un aprendizaje significativo.

- **Relaciones contenidas:** una o más categorías pueden ser agrupadas en una categoría de orden superior. En este trabajo estas relaciones se dan cuando se combinan cualquiera de las cuatro categorías (a, b c) y/o d)) definidas para establecer una relación temporal o causal superior.

Estas relaciones fueron posteriormente esquematizadas en esquemas que respondieron a relaciones causales (ordenadas de forma vertical creciente) y temporales (ordenadas de forma horizontal, de izquierda a derecha). En cada uno de estos esquemas se definieron las categorías, diferenciándose por colores (verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; rojo: dimensión administrativa; azul: dimensión socio-comunitaria). Las relaciones contenidas se indican para cada esquema, en caso que aplique. Además, en los esquemas se diferenciaron las relaciones negativas o problemáticas (mediante cuadrados) y positivas (mediante círculos). De esta forma fue posible establecer jerarquías respecto al comportamiento institucional, identificando las causas y consecuencias de dichos comportamientos.

INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: DIMENSION CURRICULAR**CONTEXTO TEÓRICO**

La emergente teoría de redes posee un interesante potencial en el análisis de currículas educativas, entendidas estas como sistemas complejos (Dawson y Hubball, 2014). El análisis de redes puede ayudar a visualizar la estructura oculta de los planes de estudio de diferentes carreras universitarias, reconociendo puntos débiles o desconexiones. El diagnóstico de los planes de estudio permite identificar además las relaciones entre espacios curriculares y sus contenidos a través de la ubicación de nodos y vínculos (Aldrich, 2015; O'Meara y Vaidya, 2021).

De acuerdo a cómo esté diseñado un plan de estudios, la estructura y vinculación entre espacios curriculares contribuirá (o no) a la construcción de conocimientos del estudiantado. Por su parte, el aprendizaje está vinculado al funcionamiento de los procesos cognitivos, y estos son estimulados a través de la práctica pedagógica. Los procesos del aprendizaje son, a decir de Morin (1998, pags. 11, 67), recursivos y multidimensionales (véase la Introducción). Un diseño curricular que los fomente y que además sea flexible, contribuirá a alcanzar un Aprendizaje Significativo Profundo (Mystakidis, 2021).

Al considerar la recursividad y la multidimensionalidad en el diseño y planificación de los contenidos teórico-prácticos de los planes de estudio, se podrán definir los espacios curriculares necesarios, al igual que sus interrelaciones.

Para pensar en el diseño de propuestas curriculares, Alhadeff-Jones (2009, pp. 65-67) sugiere reemplazar la “monoreferencialidad” por la “multireferencialidad”. La primera refiere a la visión sesgada desde una disciplina en modo de **islas de conocimiento**; en la segunda, en cambio, existe interacción de visiones diferentes entendida como relación, diálogo, afiliación, transferencia, influencia. Esta interacción es la propiedad fundamental de los sistemas y de los fenómenos emergentes (es decir, aquellos fenómenos que surgen como resultado de la integración de los componentes de sistema, los que no podrían surgir si dichos componentes estuvieran aislados).

Estos aspectos ideales de cómo debería ser desarrollada la práctica pedagógica, muchas veces choca con los recursos disponibles y el contexto socio-pedagógico de la institución. Asimismo, la práctica debe de estar contextualizada en la teoría, por un lado, y en la demanda social, por otro.

La teoría de redes (Fenwick y Edwards, 2012) comienza a ser discutida con más fuerza en el marco de las ciencias de la educación. Sin embargo, dicha teoría resulta muy amplia y a veces poco específica, registrándose escasas aplicaciones en el ámbito de la enseñanza de las ciencias agropecuarias (Mederos Machado *et al.*, 2017).

La enseñanza en las ciencias agropecuarias resulta una actividad desafiante ya que, el perfil de los ingenieros agrónomos se basa en conocimientos teórico-prácticos derivados de disciplinas especializadas e interrelacionadas. El análisis de estas interrelaciones debe realizarse desde dos puntos de vista: el curricular y el institucional. En el primer caso el foco de estudio se centra en

las planificaciones docentes de los espacios curriculares y en la práctica pedagógica situada. El segundo punto de vista se centra en el análisis de la cultura institucional.

En el presente Capítulo se aplicará un enfoque de Análisis de Redes (Borgatti y Halgin, 2011) para analizar la dimensión curricular de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC), a través del análisis de las planificaciones docentes de los espacios curriculares.

ENCUADRE DEL PROBLEMA

A partir de diagnósticos participativos institucionales llevados a cabo, primero, en el año 2012 (Conrero, 2013) y, luego, en el año 2022 (Subsecretaría de Planificación Institucional y observaciones personales durante la participación en los talleres), se identificaron algunas debilidades referidas al Plan de Estudios 2004 vigente e implementado en 2005, y que sirven como base para realizar la propuesta de este trabajo. A continuación, se explicitan algunas de las problemáticas ya identificadas en la Introducción, identificadas en el informe de 2013 (Conrero, 2013, pp. 24-25) y que perduran al año 2022, según lo expresado en los talleres diagnóstico. Estas son aquí tamizadas a fin de usarlas de insumo para el análisis curricular (entre paréntesis, debilidades registradas en 2022):

El PE presenta serias deficiencias y su implementación fue poco adecuada (Plan de Estudio desactualizado; diferencia y desactualización de contenidos mínimos según normativas ministeriales en el contexto actual; plan de estudio desactualizado en relación a nuevos paradigmas productivos).

No se realizó un adecuado análisis y evaluación del nuevo Plan de Estudio –inadecuado proceso de seguimiento y falta de difusión del análisis–.

Existe una falta de integración de contenidos entre asignaturas (*sic*, por espacios curriculares) (Las prácticas y otros espacios curriculares no están articuladas con los contenidos horizontales del año y se repiten los contenidos de manera vertical).

No existe correspondencia de la realidad a campo y el fundamento del plan

Fallas en el diseño de las correlativas debido a una inadecuada asignación de correlativas por contenidos.

Falta de integración horizontal y vertical intra e interdepartamental.

Pérdida de contenidos en el Plan 2004 debilita la comprensión de materias del ciclo superior.

El Eje Socio-Económico es ‘escaso’ (Plan de estudio con dominancia de contenidos sólo en dimensión tecnológica –en particular enfoque productivista– sin integrar otras dimensiones de la producción –social, cultural, económica, política, etc.–).

(Ausencia de espacios curriculares integradores con enfoque sistémico).

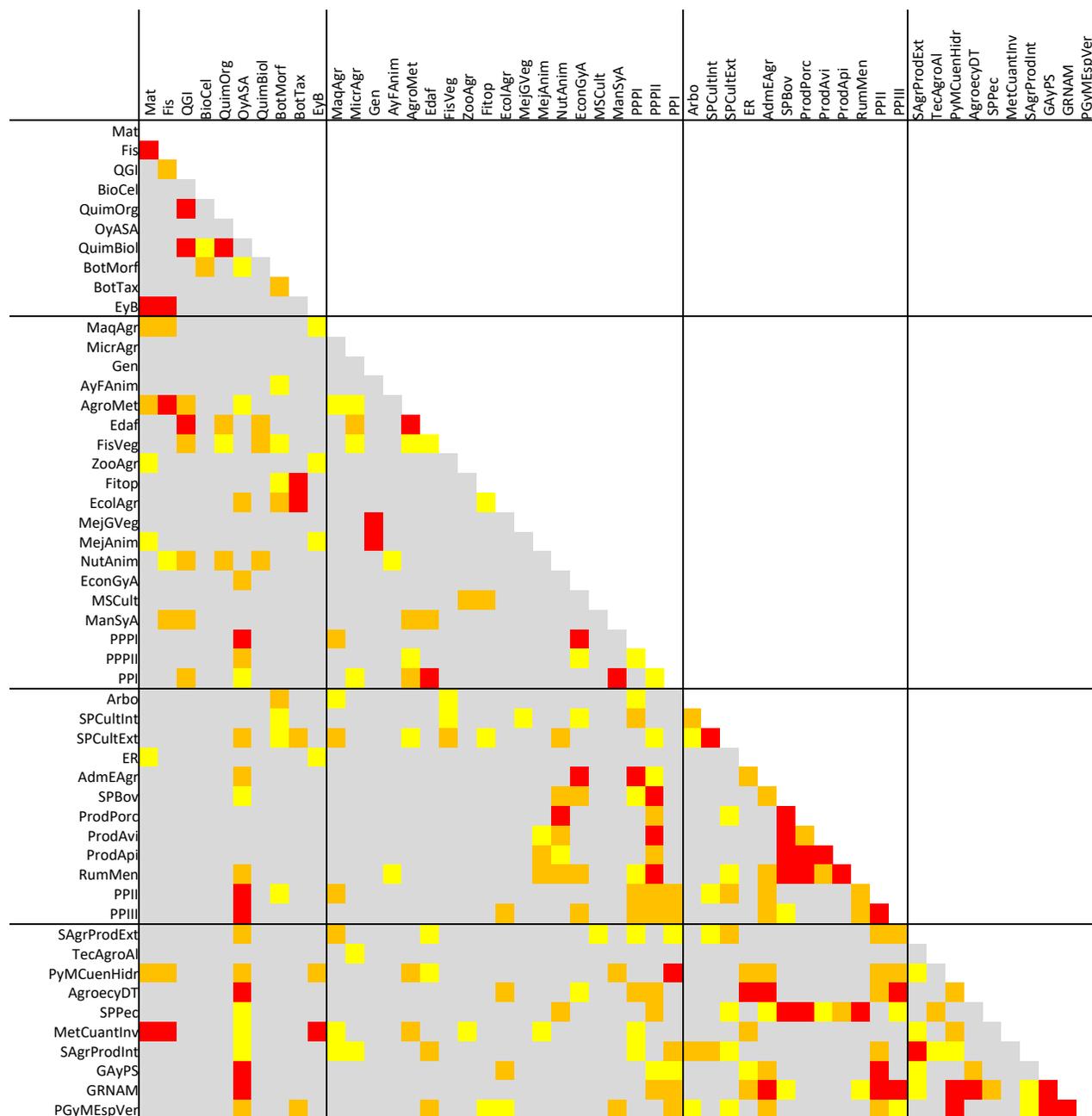
De acuerdo a lo anterior, por un lado, existirían espacios curriculares escasamente vinculados con otros espacios, sin una adecuada articulación de contenidos, en el marco de un Plan de Estudios que resulta ser lineal y no recursivo. Pero, por otro lado, aunque algunos espacios curriculares comprendan contenidos comunes con otros, es posible que no existan instancias de articulación entre espacios curriculares y docentes. Pero este último aspecto se enmarca en la dimensión institucional, que será analizado en el Capítulo 4.

Las preguntas que se resuelven para este Capítulo son: ¿Cómo y en qué grado se vinculan los diferentes espacios curriculares entre sí? ¿Pueden identificarse espacios curriculares integradores en el Plan de Estudio de la carrera? ¿Es factible aplicar acciones de recursividad entre espacios curriculares?

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA DIMENSIÓN CURRICULAR

Las correlaciones de Pearson entre espacios curriculares se muestran en un “mapa de calor” (Tabla 3.1) que establece dichas relaciones de acuerdo a diferentes probabilidades asociadas. Dichas relaciones permitieron definir una red de correlaciones, estableciendo a partir de los coeficientes de Pearson un entramado complejo del Plan de Estudios bajo estudio (Figura 3.1).

Tabla 3.1: Mapa de calor de la matriz de correlación entre espacios curriculares. Las líneas internas separan los Ciclos de Conocimientos (de izq. a der. y de arriba abajo: Básicos; Básicos Profesionales; Profesionales; Áreas de Consolidación). Grados de vinculación: ■, al $P < 0,00001$; ■, al $0,01 > P > 0,00001$; ■, al $0,05 > P > 0,01$; ■, al $P > 0,05$.



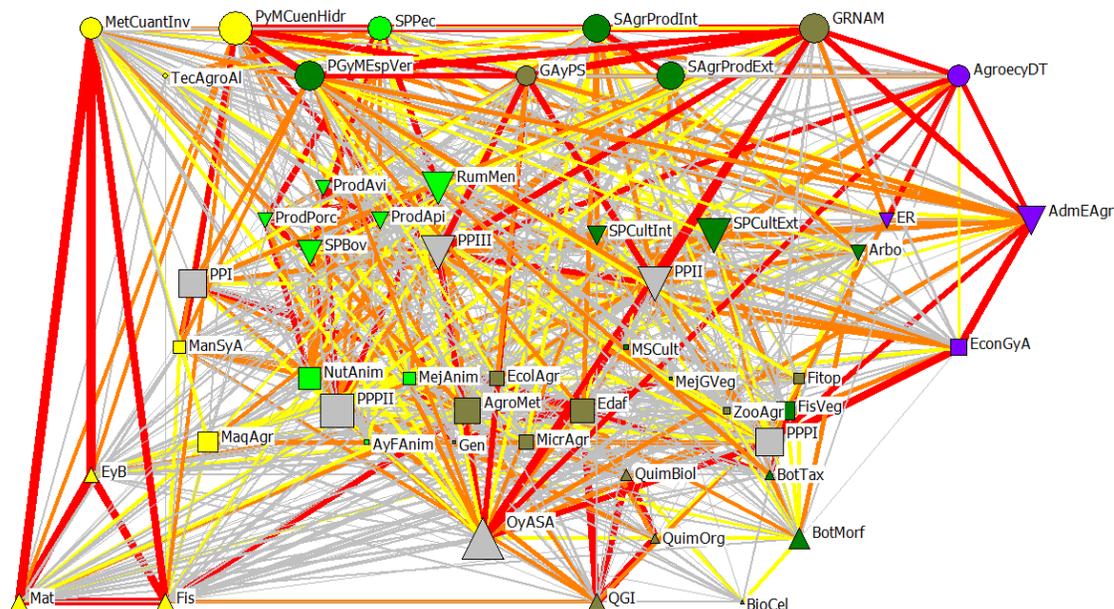


Fig. 3.1. Red de correlaciones entre espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

Las categorías temáticas (Tabla 2.2) más redundantes a lo largo del plan de estudios corresponden a aquellas referidas a “estadística / muestreo / modelos / experimento /

investigación / cálculo / método”, con 388 referencias; “agua / riego / sistemas acuosos / ácido-base / sales / óxido-reducción”, con 276; “economía / comercio / mercado / agronegocio / cadena de valor / administración”, con 248; “planta / vegetación / cultivo / especie / comunidades / poblaciones / botánica”, con 228, y “diagnóstico / evaluación / solución problemas / planificación / gestión / trabajo grupal”, con 216. Otras 19 referencias se mencionan en los programas entre 100 y 200 veces cada una, y el resto (56 referencias) se mencionan menos de 100 veces cada una. Las cinco categorías más redundantes indican un plan de estudio enfocado principalmente en lo metodológico, en la dimensión económica, en la búsqueda de soluciones a problemas agronómicos y en el manejo de recursos como el agua y las plantas. Algunas categorías de orientación netamente social están relegadas a posiciones inferiores (“social” en la posición #33, “extensión / capacitación / comunicación” en la #60, “educación / aprendizaje” en la #64, “desarrollo” en la #65, “políticas” en la #70, “ética / moral” en la #79, aunque para esta última no se consideraron los contenidos del curso transversal de las Áreas de Consolidación “Desarrollo Personal – Ética y Responsabilidad Profesional y Social, con la cual dicha categoría podría ascender a la posición #73).

Esta situación de las categorías sociales refuerza lo rescatado en los diagnósticos institucionales de 2013 y 2022 (“El Eje Socio-Económico es ‘escaso’”), evidenciado además por la reducida constitución de espacios curriculares del Eje Socio-Económico (ver nodos azules hacia la derecha de la gráfica de la Figura 3.1).

La Tabla 3.1 muestra algunas particularidades respecto a las relaciones entre espacios. Se observa una menor interrelación horizontal en los ciclos básicos (CCB y CCBP) respecto a los ciclos superiores (CCP y AC). Los primeros mostraron relaciones horizontales significativas ($P < 0,05$) del 24,4% y 14,6%, respectivamente, mientras que los otros dos ciclos mostraron

relaciones horizontales de 39,4% y 44,4%, respectivamente. La misma tendencia se observa considerando las relaciones más estrechas ($P < 0,00001$; en rojo en la Tabla 3) con valores de 13,3%, 3,5%, 15,2% y 15,5% para CCB, CCBP, CCP y AC, respectivamente. Esto demuestra la escasa interacción de contenidos entre espacios curriculares dentro del Ciclo Básico y Básico Profesional, lo que significaría que muchas trabajarían como **islas de conocimiento**, al menos en lo que a contenidos se refiere. Las excepciones las constituyen los Espacios Curriculares Nodales Observación y Análisis de Sistemas Agropecuarios, las Prácticas Preprofesionales y la Práctica Profesional I, que cumplen justamente el rol de integrar conocimientos en los CCB y CCBP. El grado de vinculación con otros espacios curriculares puede evidenciarse en el diagrama de Pareto de la Figura 3.2.

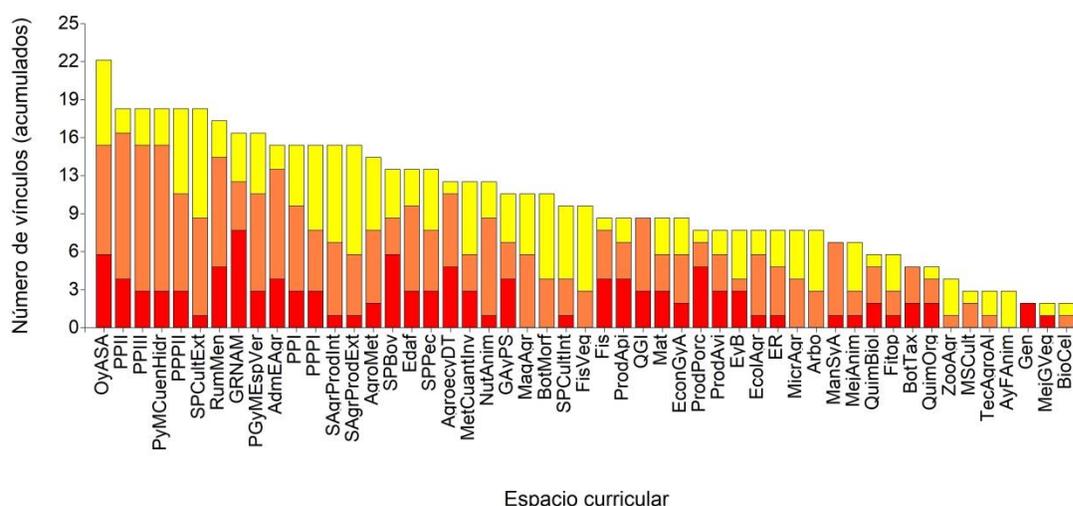


Fig. 3.2. Diagrama de Pareto con el número de vínculos por espacio curricular. ■: $P < 0,00001$; ■: $0,01 > P > 0,00001$; ■: $0,05 > P > 0,01$.

Según el diagrama, los espacios curriculares que carecen de vínculos fuertes ($P < 0,00001$) son, desde los ciclos inferiores a los superiores, Biología Celular, Botánica Morfológica, Maquinaria Agrícola, Microbiología Agrícola, Anatomía y Fisiología Animal, Fisiología

Vegetal, Zoología Agrícola, Manejo Sanitario de los Cultivos, Arboricultura y Tecnología en Agroalimentos (actualmente Gestión de la Producción de Agroalimentos). Esto podría deberse, entre otros aspectos, a que los programas enfocan los contenidos en temas muy específicos que abultan categorías específicas, reduciendo el peso de ponderación de otras categorías (*i.e.*, se considera dentro de estos espacios curriculares el estudio de clasificaciones tales como organelas, tejidos, órganos, implementos mecánicos, organismos, procesos fisiológicos, hormonas, productos fitosanitarios, alimentos) y además a que dichas temáticas son casi exclusivas de dichos espacios curriculares.

Respecto a las Áreas de Consolidación, Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Gestión de Recursos Naturales de Agrosistemas Marginales y Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes son los espacios con mayor número de vínculos; además, la segunda constituye el espacio con mayor número de vínculos fuertes ($P < 0,00001$) respecto al total de espacios curriculares del Plan de Estudios. Estos vínculos serían importantes desde el punto de vista de la integración de conocimientos previos ya que los objetivos que se persiguen con las Áreas de Consolidación son “[c]onsolidar la formación de los estudiantes en un campo de conocimiento determinado y según su interés profesional”; “[l]o lograr en los futuros egresados una formación sólida y un conocimiento profundo en las ciencias que conforman la ingeniería agronómica” (FCA-UNC, 2004, p. 21).

En contrapartida, el Área Tecnología de los Agroalimentos (actualmente Gestión de la Producción de Agroalimentos) posee un reducido número de vínculos curriculares quizá debido a la especificidad de los contenidos y a la desvinculación con los conocimientos previos. En la actualidad algunos espacios curriculares de los Ciclos Básicos (CCB y CCBP) deben incorporar

ciertos conocimientos asociados a la tecnología de los alimentos en virtud de la nueva carrera de Agroalimentos que se desarrolla en la FCA-UNC, desde el año 2020.

La relación entre espacios curriculares del CCB y ciclos superiores mostró valores de 18,4%, 10,8% y 16,0% respecto a CCBP, CCP y AC, respectivamente. El ciclo intermedio CCBP se relacionó en 18,9% tanto con CCP como con AC. El ciclo superior de conocimientos profesionales (CCP) se relacionó con AC en un 32,5%. La relación entre espacios curriculares del CCP y AC demuestra que existen muchas temáticas redundantes en los programas de estudio, lo que evidencia el carácter integrador de las mismas.

En relación a los Espacios Curriculares Nodales del Plan de Estudios, el diagrama de Pareto (Figura 3.2) muestra que Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios y las Prácticas Profesionales II y III son las tres de mayor interrelación dentro del plan con 22, 18 y 18 vínculos totales; con 6, 4 y 3 vínculos fuertes ($P < 0,00001$), y 9, 12 y 12 vínculos intermedios ($0,01 > P > 0,00001$), respectivamente. Sin embargo, no llegan a constituirse, desde el punto de vista de la teoría de redes, en “*hubs*”, entendiéndose por ello a los nodos con una extraordinaria cantidad de vínculos respecto a otros nodos, y que serían responsables de canalizar la información a través de la red (Aldrich, 2015, p. 172).

Considerando la asignatura Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios, las Prácticas Preprofesionales (I y II) y las Prácticas Profesionales (I, II y III) como Espacios Curriculares Nodales aglutinantes, el conjunto se vincula significativamente ($P < 0,05$) con sólo 28 de los 45 espacios curriculares restantes (Figura 3.3). Los espacios curriculares que no están vinculados a estas constituyen materias mayoritariamente de los Ciclos Básicos (CCB y CCBP), especialmente del Eje Tecnológico-Productivo. De esta forma, los Espacios Curriculares Nodales no lograrían integrar dichos espacios curriculares con el resto de la red curricular.

En las Figuras 3.4 (Eje Tecnológico-Productivo), 3.5 (Eje Recursos Naturales orientación Animal), 3.6 (Eje Recursos Naturales orientación Vegetal), 3.7 (Eje Recursos Naturales orientación General) y 3.8 (Eje Socio-Económico) se muestran las vinculaciones de cada uno de los Ejes y sus orientaciones respectivas dentro del Plan de Estudios.

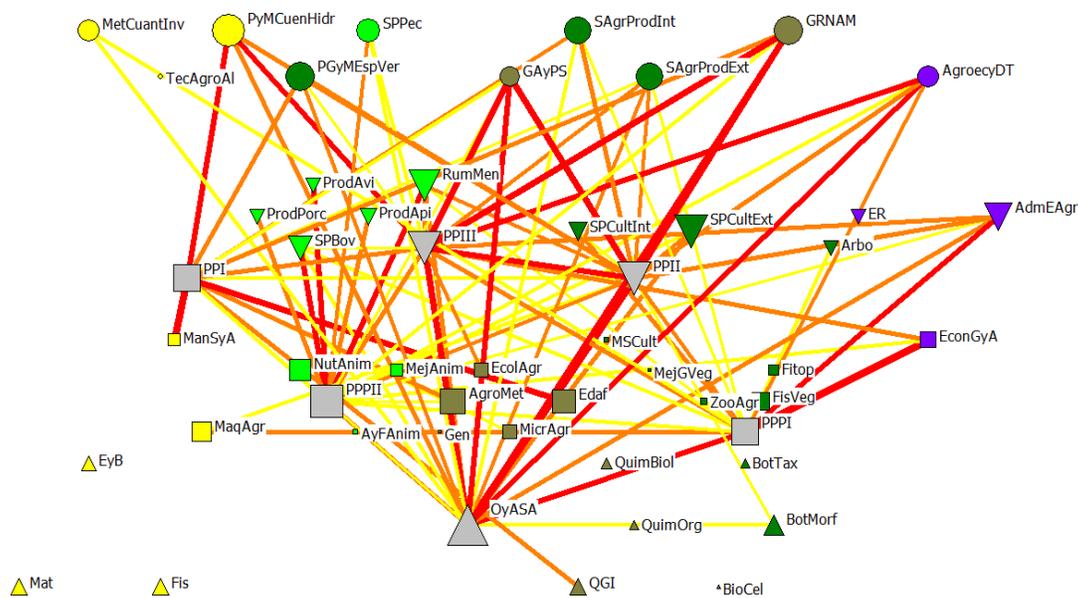


Fig. 3.3: Red de correlaciones entre Espacios Curriculares Nodales y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

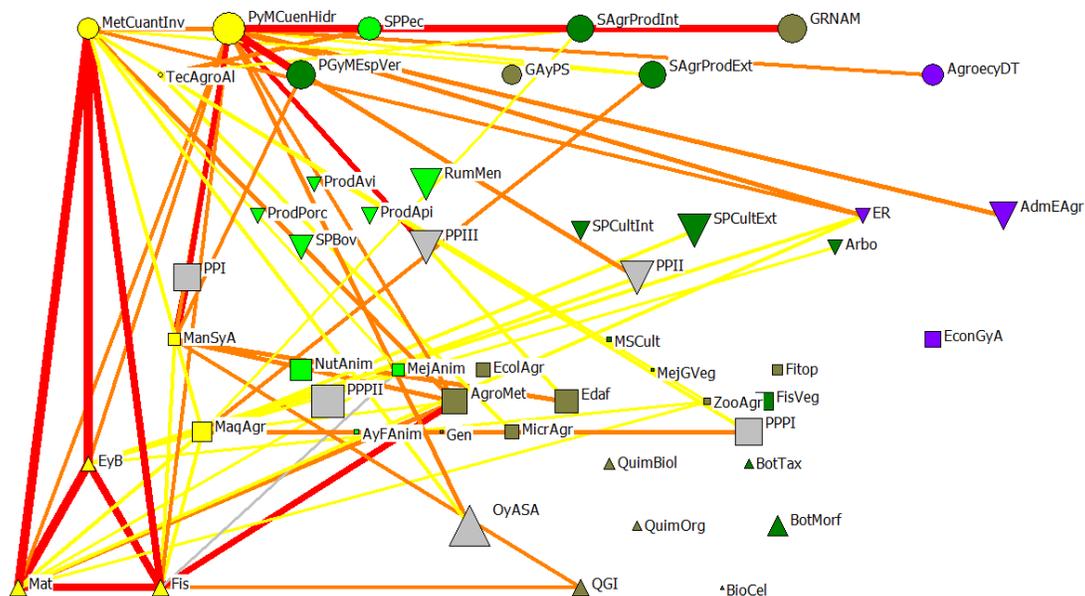


Fig. 3.4: Red de correlaciones entre el Eje Tecnológico-Productivo y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

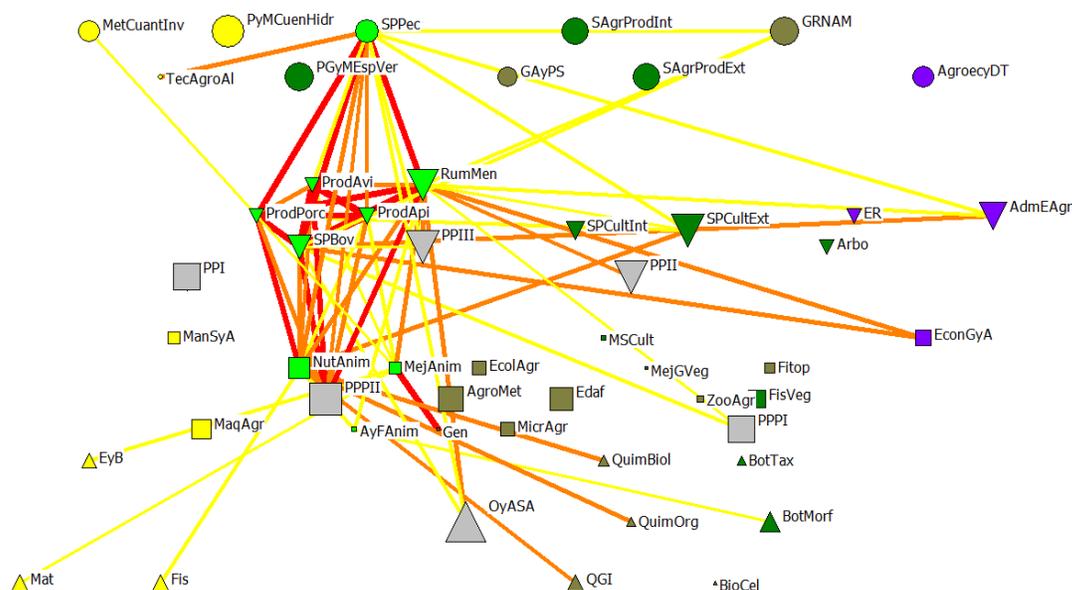


Fig. 3.5: Red de correlaciones entre el Eje Recursos Naturales, orientación Animal, y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

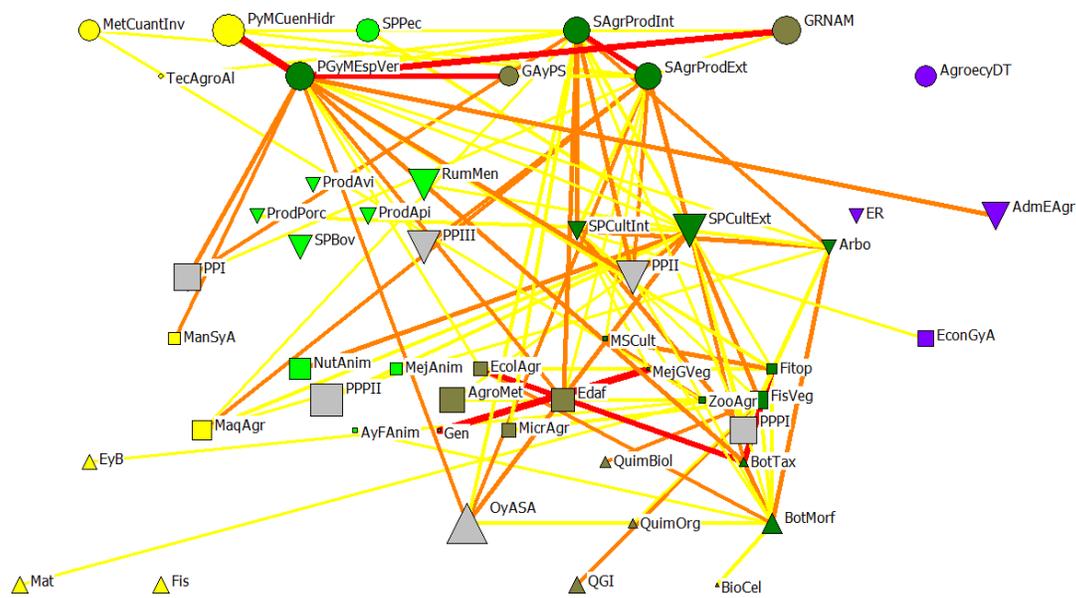


Fig. 3.6: Red de correlaciones entre el Eje Recursos Naturales, orientación Vegetal, y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

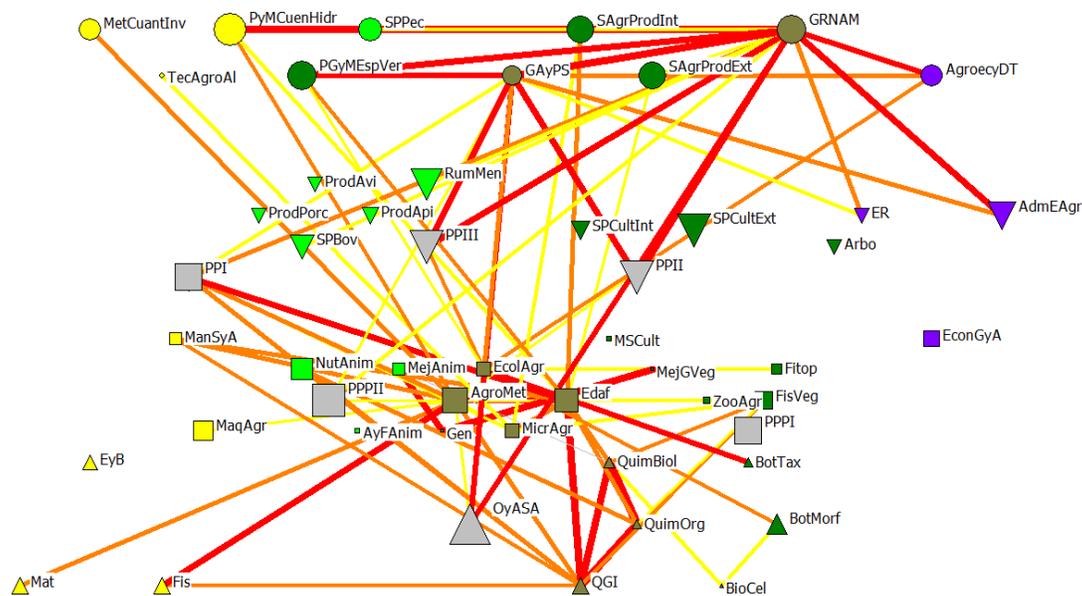


Fig. 3.7: Red de correlaciones entre el Eje Recursos Naturales, orientación General, y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

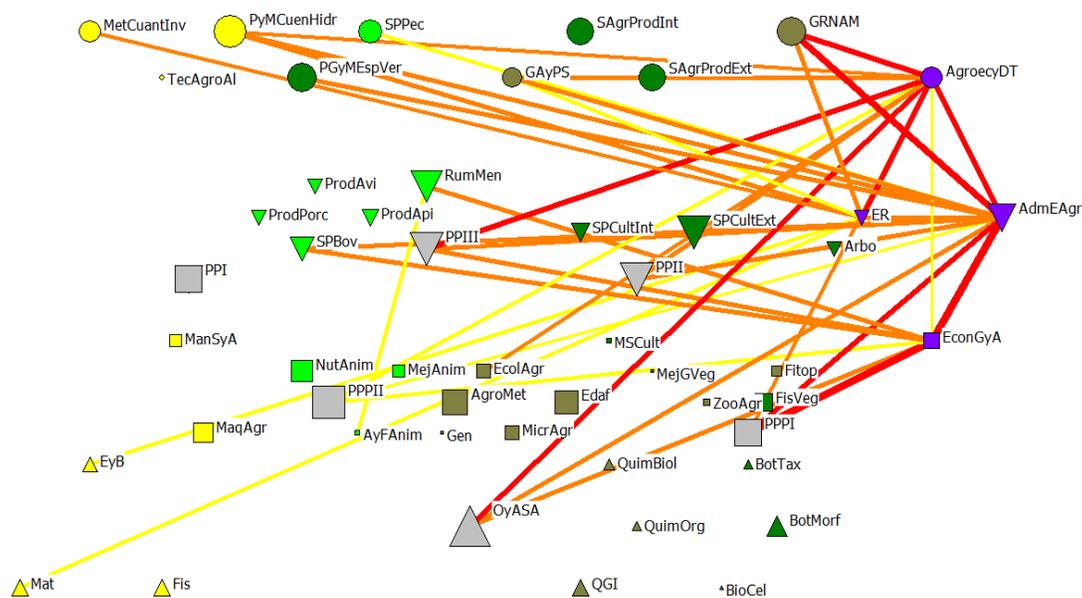


Fig. 3.8: Red de correlaciones entre el Eje Socio-Económico y el resto de los espacios curriculares del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. —: vínculos al $P < 0,00001$; —: vínculos al $0,01 > P > 0,00001$; —: vínculos al $0,05 > P > 0,01$; —: vínculos al $P > 0,05$. Nodos amarillos: Eje Tecnológico-Productivo; nodos verdes oscuros: Eje Recursos Naturales (orientación vegetal); nodos verdes claros: Eje Recursos Naturales (orientación Animal); nodos marrones: Eje Recursos Naturales (orientación General); nodos azules: Eje Socio-Económico; nodos grises: Espacios Curriculares Nodales (nota: si bien algunos nodos involucran todos los Ejes, se le asignó un color en función al Eje predominante). Triángulos: Ciclo de Conocimientos Básicos; cuadrados: Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales; triángulos invertidos: Ciclo de Conocimientos Profesionales; círculos: Áreas de Consolidación. El grosor de las líneas indica la proporcionalidad de los coeficientes de Pearson; el tamaño de los nodos indica el grado de vinculación con otros nodos.

El análisis de varianza de los vínculos intra-grupo indica que los Espacios Curriculares Nodales (93%), el Eje Socio-Económico (83%) y el Eje Recursos Naturales, orientación Animal (72%), son los que mejor se vinculan, diferenciándose significativamente ($\alpha = 0,05$) del Eje Tecnológico-Productivo (54%) y el Eje Recursos Naturales, orientación Vegetal (38%), y estos respecto del Eje Recursos Naturales, Orientación General (23%). Estos valores sugieren que los espacios curriculares socio-económicos y los orientadas a la producción animal están mejor integrados entre sí que el resto, lo que podría ser aprovechado desde el punto de vista de la integración disciplinar. Respecto al Eje Recursos Naturales, orientación General, podría plantearse una mejor integración interna, incorporando en los programas temáticas afines o bien creando un espacio curricular nodal que las amalgame.

Las relaciones externas muestran que las Espacios Curriculares Nodales (28%) se diferencian significativamente ($\alpha = 0,05$) del resto (Socio-Económico, 18%; Recursos Naturales, orientación General, 15%; Tecnológico-Productivo, 13%; Recursos Naturales, orientación Vegetal, 12%; Recursos Naturales, orientación Animal, 10%). Esto sugiere que estas podrían estar cumpliendo con su rol integrador y de nexos con otros espacios curriculares. Resulta interesante el comportamiento de los espacios curriculares del Eje Socio-Económico con relaciones hacia afuera de su propio Eje, relativamente intensas, especialmente con espacios curriculares de Áreas de Consolidación. Espacios curriculares de otros Ejes podrían aprovechar estos vínculos incluyendo determinados análisis sociales y económicos en sus trabajos finales, a modo de integración curricular. Los espacios curriculares del Eje Recursos Naturales, orientación Vegetal y Animal, y las del Eje Tecnológico-Productivo poseen vínculos extra-grupo relativamente débiles, lo que dificulta las relaciones con otros espacios curriculares. Esto es particularmente

crítico con el último, ya que incluso sus vínculos con los Espacios Curriculares Nodales resultan incompletos.

Las relaciones entre los espacios curriculares aquí mostrados muestran únicamente las relaciones entre los contenidos curriculares identificados en los programas de estudio, tal cual se planteara en el objetivo de este trabajo. Para validar los resultados es necesario a futuro, determinar si efectivamente dichos contenidos son considerados durante los procesos de enseñanza *in situ*, si el cuerpo docente considera que dichos contenidos son de importancia profesional o si dichos contenidos están lo suficientemente actualizados para que sean considerados de importancia curricular.

La identificación de contenidos comunes, si bien pueden redundar al momento de ofrecerlos al estudiantado, permitirían quizá lograr la recursividad propuesta por Morin (1998) de modo que, estos sean capaces de profundizar “embucladamente” los contenidos desde diferentes puntos de vista, y en diferentes momentos de la carrera integrando dichos conocimientos con otros que se van incorporando y con la práctica, de gran importancia en esta carrera. Esta recursividad, integrada en un plano multidimensional, permitirá complejizar la educación, conduciendo, tal como expresa Maldonado (2014), a la “necesidad de considerar la importancia del aprendizaje por saltos, no de manera acumulativa, sino haciendo foco sobre la innovación” (p. 19).

Frente a una educación que se basa actualmente en producciones científicas hiper-especializadas (Tapia, 2008), ofrecida fundamentalmente desde islas del conocimiento, esta debe mutar a una educación que rompa con dicha lógica y “produzca” profesionales capaces de abordar problemas diversos y contextualizados, formando “especialistas”, pero, ante todo, formando “generalistas” que puedan hacer una lectura más acabada de los sistemas a intervenir. Esto es posible mediante currículas diseñadas para enseñar desde la multidimensionalidad,

complejizadas desde la vinculación curricular, pero más importante aún, desde la vinculación institucional.

CONCLUSIONES PARCIALES

Como metodología para el análisis curricular de planes de estudio, el enfoque de redes resultó ser sumamente útil. Fue posible cuantificar las relaciones entre espacios curriculares, identificando la fortaleza de los vínculos entre ellas a nivel horizontal y vertical, a nivel intra y extra Eje de Conocimientos, analizando el grado de recursividad de los contenidos a partir de los programas. Sin embargo, en este trabajo el análisis se limita únicamente a los contenidos explicitados en las planificaciones docentes, quedando pendiente para un futuro, el análisis de las prácticas pedagógicas situadas.

La estructura e interrelaciones encontradas en este análisis muestran un Plan de Estudio con Espacios Curriculares Nodales, del Ciclo de Conocimientos Profesionales y Áreas de Consolidación que logran interrelacionarse curricularmente de manera satisfactoria en la mayoría de los casos. En contrapartida, los Ciclos de Conocimientos Básicos y Básicos Profesionales no muestran elevados grados de vinculación tanto a nivel horizontal como vertical, especialmente con espacios curriculares de otros Ejes de Conocimiento. Es posible identificar la importancia de los Espacios Curriculares Nodales Observación y Análisis de Sistemas Agropecuarios, ambas Prácticas Preprofesionales y Práctica Profesional I como nexo parcial de los espacios curriculares de los Ciclos Básicos (CCB y CCBP). A pesar de que estos Espacios Curriculares Nodales poseen un importante número de vínculos, estos no son suficientes para conformarlos como *hubs*

en virtud de que no alcanzan a tener más del doble de vínculos respecto a otros espacios curriculares no-nodales, aunque se diferencian de forma estadísticamente significativa respecto a espacios curriculares de otros grupos.

Por último, las Áreas de Consolidación son, en general, espacios curriculares que propenden la integración de conocimientos. Sin embargo, el Área Tecnología de los Agroalimentos (actualmente Gestión de la Producción de Agroalimentos) posee un reducido número de vínculos curriculares y no cumpliría con tal fin.

Como consecuencia de los resultados de este Capítulo, se propone generar estrategias de fortalecimiento de vínculos horizontales y verticales entre espacios curriculares, especialmente en los Ciclos Básicos, ya sea en forma directa o bien a través de Espacios Curriculares Nodales, incorporando actividades comunes o vinculando contenidos prácticos comunes. Se propone además la creación de nuevos Espacios Curriculares Nodales (*e.g.*, para el Eje Recursos Naturales, orientación General y/u orientación Vegetal) que fortalezcan los vínculos, especialmente en el plano interno.

A continuación, se profundizará este análisis desde la dimensión institucional, y de las prácticas pedagógicas situadas.

CAPÍTULO 4

INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: DIMENSIÓN INSTITUCIONAL

CONTEXTO TEÓRICO

Las instituciones educativas poseen como **instituidos** a sus planes de estudios. Para analizar la efectividad de los planes de estudio en las carreras universitarias deben considerarse **dos dimensiones** de estudio: a) **curricular** y b) **institucional**. Estudiar aisladamente la estructura curricular de una carrera universitaria, tal como se hizo en el Capítulo 3, no es suficiente para comprender si el estudiantado es capaz de realizar un aprendizaje significativo. El aprendizaje universitario implica, como se mencionó en la Introducción de este Trabajo Final Integrador, un todo integrado por factores tales como la idiosincrasia del estudiantado, conocimiento de la disciplina, idoneidad docente, estrategias de enseñanza, medios didácticos, contexto y ambiente de aprendizaje, pero a su vez, estas partes constituyen el todo del proceso de aprendizaje (Pabón Márquez y Serrano de Moreno, 2011). De esta forma, una **currícula** flexible, recursiva y multidimensional, no-lineal, sumado a una **institución** que adapta dicha currícula a los contextos y relaciones sociales cambiantes, fomenta la formación docente, y que se encuentra abierta a discutir instituyentes, es capaz de promover aprendizajes hologramáticos (Morin, 1998).

Las instituciones educativas pueden ser analizadas desde diferentes dimensiones (en forma paralela a las dimensiones descritas en el párrafo anterior): a) didáctico-pedagógica (Castro

Sánchez *et al.*, 2022), b) organizativa (Ball y Míguez, 1989), c) administrativa (Bermúdez-Aponté *et al.*, 2015), y/o d) socio-comunitaria (Lovay, 2012). La **didáctico-pedagógica** se centra en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como la relación estudiante-docente y el modelo pedagógico de la institución, incluyendo los planes de estudios y su implementación; la **organizativa** analiza la estructura y comportamiento de los actores sociales dentro de la institución, identificando sus roles y metas; la **administrativa** aborda aspectos ejecutivos de la tarea educativa, en relación a la disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos; la **socio-comunitaria** aborda la participación de los diferentes actores en la toma de decisiones y concreción de las actividades en la institución, atendiendo las demandas requerimientos y dificultades del contexto (Lovay, 2012).

Los planes de estudio, concebidos como instituidos dentro de las Facultades, son permanentemente interpelados por parte de los distintos actores sociales involucrados, ya que los contextos socio-educativos están en permanente cambio, haciendo necesario discutir nuevos instituyentes que tiendan a readaptar dichos planes a los nuevos contextos. Es común que órganos de índole educativa, tal como ocurre con la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), definan políticas y contenidos que a veces resultan descontextualizados parcialmente a escala local, en la medida que los fenómenos socio-educativos mutan, generando resistencias y, por ende, amenazando su institucionalización.

El diseño del Plan de Estudios 2004 de la carrera universitaria de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC fue realizado a través de procesos participativos, en la que estuvieron involucrados algunos (no todos) actores de la institución, pero respondiendo a algunas demandas definidas a partir de políticas educativas, instaladas desde organismos de carácter educativo de escala superior (Ministerio de Educación de la Nación, CONEAU, Asociación Universitaria de

Educación Agropecuaria Superior –AUDEAS–, entre otros) (Ontivero Urquiza *et al.*, 2018, p. 69). Luego, a través de las Planificaciones Estratégicas Participativas de los años 2012 y 2022, se evaluaron los contenidos y el funcionamiento de dicho Plan de Estudio.

Tomando como insumos algunos resultados de dichas instancias de evaluación participativa y de entrevistas *ad hoc*, en el presente Capítulo se analizará la dimensión institucional de la aplicación del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC a partir de la relación de categorías.

ENCUADRE DEL PROBLEMA

Tal como se muestra en la Introducción de este Trabajo Final Integrador, se identificaron en las Planificaciones Estratégicas Participativas algunas debilidades referidas al Plan de Estudios 2004 vigente e implementado en 2005. A continuación, se repasan algunas de las problemáticas identificadas en el informe de 2013 (Conrero, 2013, pp. 24-25) y que perduran al año 2022, según lo expresado en ambos diagnósticos. Se enumeran aquí aquellas que podrían ser encasilladas desde una dimensión institucional (algunas debilidades coinciden con las de la dimensión curricular). Dichas problemáticas pueden ser agrupadas según la dimensión institucional analizada (aunque algunas de estas debilidades podrían ubicarse en varias categorías en paralelo):

Didáctico-pedagógica:

Falta de flexibilidad para cambios en el Plan de Estudios de grado, de la carrera de Ingeniería Agronómica.

Deficiente reprogramación de los contenidos en función del tiempo y calidad de los conocimientos (Cursado asincrónico respecto a los ciclos biológicos ya que los estudiantes no pueden acceder al conocimiento del saber hacer).

Falta de actualización de los contenidos en las asignaturas (*sic*, por espacios curriculares) y falta de actualización docente en lo que respecta al uso de nuevas tecnologías que logren captar la atención y el entusiasmo de las nuevas generaciones (Desactualización de contenidos y ubicación dentro del plan de estudio del espacio curricular Maquinaria Agrícola; falta de formación de habilidades blandas –comunicación, inteligencia emocional, liderazgo, facilitación de procesos–).
Falta de prácticas profesionales, relacionadas con la inmediata realidad laboral.
(Ausencia de espacios curriculares integradores con enfoque sistémico).

Organizativa:

El PE presenta serias deficiencias y su implementación fue poco adecuada.

Fundamentos del PE ignorados en la práctica de enseñanza.

Falta de integración en las materias que se fusionaron (Demanda de separación de materias que están fusionadas).

Falta de integración horizontal y vertical intra e interdepartamental (Las prácticas y otros espacios curriculares no están articuladas con los contenidos horizontales del año y se repiten los contenidos de manera vertical).

Problemas en las materias unificadas, principalmente en áreas productivas –producción de carne y leche, cereales y oleaginosas y forrajes y manejo de pasturas, manejo de suelo y aguas–, debido a la reducción del contenido, escaso tiempo, falta de integración.

Desuniformidad en la organización, objetivos, finalidad, nivel de exigencia, criterios de las Áreas de Consolidación.

(Algunos coordinadores acreditan área de consolidación sin tener en cuenta el cumplimiento del curso obligatorio de Ética).

Administrativa:

Incongruencias entre la realidad práctica y lo aprobado en las planificaciones.

Cuatrimestre de clase muy comprimido debido a la inclusión de los integradores que conlleva a un menor tiempo destinado al dictado de las clases.

Poca carga horaria en materias finales –no profundizan, no se integran–.

Falta de más práctica a campo, tener las clases de los años superiores en el campo (Insuficientes actividades prácticas dentro de las propuestas curriculares).

(Falta de conocimiento y reconocimiento de equivalencias, créditos y de trayectos formativos).

Socio-comunitaria:

No se realizó un adecuado análisis y evaluación del nuevo plan de estudio (no hay adecuado proceso de seguimiento y falta de difusión del análisis).

Escasa apropiación del mismo por parte de los docentes.

No existe correspondencia de la realidad a campo y el fundamento del plan.

De acuerdo a esta categorización y enumeración de debilidades del Plan de Estudios y su implementación, puede afirmarse, sintéticamente, que este resulta poco flexible frente a los cambios contextuales de la realidad cotidiana; existen algunos contenidos y vinculaciones curriculares forzados, posiblemente como consecuencia de exigencias extrainstitucionales; se producen inconsistencias entre el volumen de contenidos que quieren/deben ser impartidos, la disponibilidad horaria y el acceso a las instalaciones de la institución; no hay una total institucionalización del Plan de Estudios, quizá por la parcialización en la participación de los

actores, o bien porque las demandas definidas en instancias participativas no son ejecutadas posteriormente.

Las preguntas que se responden para este Capítulo son: ¿Qué grado de armonización hay entre lo que se ha diseñado y programado en el marco del Plan de Estudio, y la puesta en práctica de lo programado? ¿Se generan y fomentan instancias de vinculación intrainstitucional? ¿Están disponibles los recursos (materiales, edificios, humanos) y mecanismos necesarios para ejecutar satisfactoriamente el Plan de Estudios actual?

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA DIMENSIÓN INSTITUCIONAL

Las percepciones acerca de los factores institucionales y su influencia en la institucionalidad del Plan de Estudios dependen de la categoría de entrevistado y de las dimensiones de análisis institucional. A continuación, se muestran algunos resultados obtenidos de las entrevistas a actores vinculados a la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC.

En el caso de la **dimensión didáctico-pedagógica**, la que más se ha indagado en este trabajo, pueden relacionarse algunos resultados del Capítulo 3 con las respuestas de los entrevistados, en relación a algunas de las problemáticas identificadas en los PEP de 2012 y 2022: la falta de flexibilidad del Plan frente a potenciales cambios; la deficiente reprogramación de contenidos en función a los tiempos; la falta de actualización de los contenidos, y la falta de prácticas relacionadas a la realidad laboral.

La falta de flexibilidad tiene que ver con la rigidez de los contenidos y actividades programadas, muchos de ellos en virtud de la incapacidad de las cátedras y sus integrantes de

modificar estructuras fuertemente arraigadas desde hace años, pero también por cuestiones de comodidad del cuerpo docente, falta de tiempos operativos o masividad del estudiantado (Figura 4.1). Esto contrastaría con parte de los lineamientos expresados en el Plan de Estudios del 2004 (FCA-UNC, 2004), *e.g.*, “currículo dinámico que permite introducir cambios en relación al contexto educativo” (p. 3).

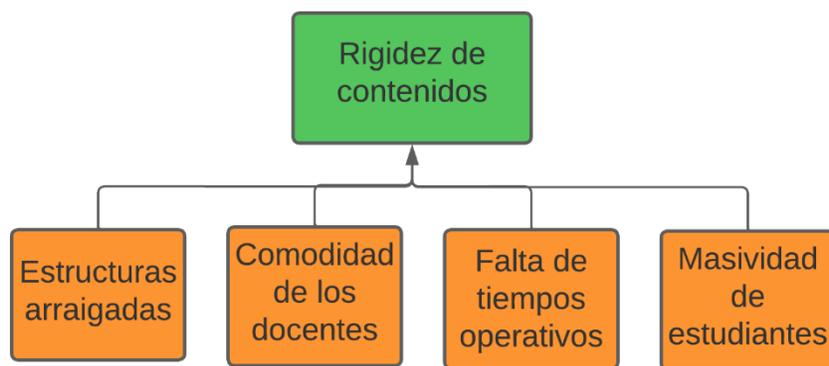


Fig. 4.1: Relación causal de la rigidez de contenidos. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa.

- [...] se hacen encuestas al final (del cursado a los alumnos), pero muchas veces esas encuestas son muy estructuradas. [...] ¿vos pensás que deberías preguntarle antes al alumno para saber cómo adaptar antes la materia, o luego de la materia uno puede sacar insumos para mejorar al año siguiente?
- Pienso que una vez terminada la materia uno debería sacar los insumos para mejorar, porque *a priori* el alumno, creo que, si bien puede participar en cuáles son las necesidades, no puede opinar en función de no haber vivido el desarrollo del espacio curricular.
- Sí, está bien, pero por ahí preguntar, e indagar el contexto del alumno (ocurrió en este espacio curricular que en pandemia fue el único en cursarla, y éste era de Patagonia, en un

contexto muy diferente a lo que se suele presentar en el espacio curricular como estudios de caso).

- Lo que pasa es que esas son cosas muy puntuales y particulares en función del contexto. Si vos tenés veinte alumnos, no podés hacer eso. Podés visualizar algunas cosas, de cambios... Lo que pasa que eso lo hacemos, nos vamos adaptando en función de cómo se va desarrollando la temática y la relación con los alumnos. Entonces, hay limitaciones que tienen que ver con la práctica, de cuál es el contexto donde se imparte el espacio.

(En todas las transcripciones de este Capítulo, en **negrita**, preguntas y comentarios del entrevistador; sin negritas, las respuestas y comentarios del entrevistado).

En este caso en particular se ha aplicado una “estrategia”, en lugar de un “programa” (Alhadeff Jones, 2009, pp. 63-64), lo que significa la puesta en práctica de una secuenciación de operaciones de forma desestructurada, en función a la evolución de las acciones, en este caso, las demandas e inquietudes del/a estudiante, es decir, esta situación está también atravesada por la **dimensión socio-comunitaria**. Sin embargo, como dice el entrevistado, esta situación respondió a una situación particular (virtualidad y matrícula reducida).

Algunas de las problemáticas planteadas para la dimensión **didáctico-pedagógica** están atravesadas también por una **dimensión organizativa**, *e.g.*, la segunda problemática referida a la falta de tiempos operativos para discutir potenciales acciones conjuntas con otros actores de otros ámbitos (Figura 4.2).



Fig. 4.2: Relación causal de la imposibilidad de discutir potenciales acciones con otros actores.

Anaranjado: dimensión organizativa.

- ¿Y hay vinculación con docentes de (otras) asignaturas (o espacios curriculares), para el desarrollo de (las) prácticas?

- Ehhh, con docentes, en lo que es el desarrollo de las prácticas en sí... no hay docentes de esas materias que actualmente den algún trabajo práctico, si a eso te referís [...]; en ese sentido, no.

- Pero ¿hay conversaciones, digamos, entre ustedes?

- No, en realidad, ehhh, no, no hay muchas conversaciones porque cada uno está, a veces, como superado por lo momentáneo y no se da el tiempo este, a menos que la institución (FCA) lo proponga específicamente con algún taller. Es difícil que se dé el lugar y el espacio y el tiempo para estas discusiones con las otras materias. Yo creo que es como un espacio que debería surgir a nivel más institucional, que algo voluntario, digamos, que del voluntarismo de parte de las dos materias. Que eso se da cada vez que se renueva el Plan de Estudios, se hace algún ajuste del Plan de Estudios, pero la realidad es que siempre nos van superando los tiempos de la inmediatez, que

por sobre esto que sería interesante tomarlo con más tiempo y calma para ver realmente lo que cada materia da, la superposición de contenido, la profundidad a lo mejor del mismo contenido en una y otra materia que se podría ir trabajando, también, las modificaciones de contenidos, digamos, cambios de contenido. Pero pienso que eso se debería dar a nivel institucional porque, más de una vez hemos propuesto y dicho, pero después es muy difícil concretar de ir a hablar con una materia en específico... A veces es más a nivel de vínculo humano que se da entre una materia y otra, puntualmente, o un comentario y, que bueno, lo retoma alguno de los docentes o el coordinador de una u otra cátedra. No sé si me explico cómo viene la mano...

Si bien el entrevistado hace lugar a la necesidad de ser mediado por las Institución para entablar conversaciones con otras cátedras, debe considerarse que, según las manifestaciones de numerosos docentes, las acciones de este tipo impuestas “de arriba” terminan siendo forzadas y fracasan con el tiempo. En este sentido existen dos experiencias contrapuestas en el Plan de Estudios, que tienen que ver con la fusión de asignaturas respecto al Plan 78'. Una se relaciona al espacio curricular Manejo de Suelo y Agua (MSyA), espacio que fue construido desde dentro, en un proceso “*down-top*”, y otras experiencias corresponden a las fusiones “*top-down*” de Arboricultura, Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y Sistemas de Producción Bovina, que no han tenido una integración satisfactoria ni favorecen los aprendizajes del estudiantado (Figura 4.3).

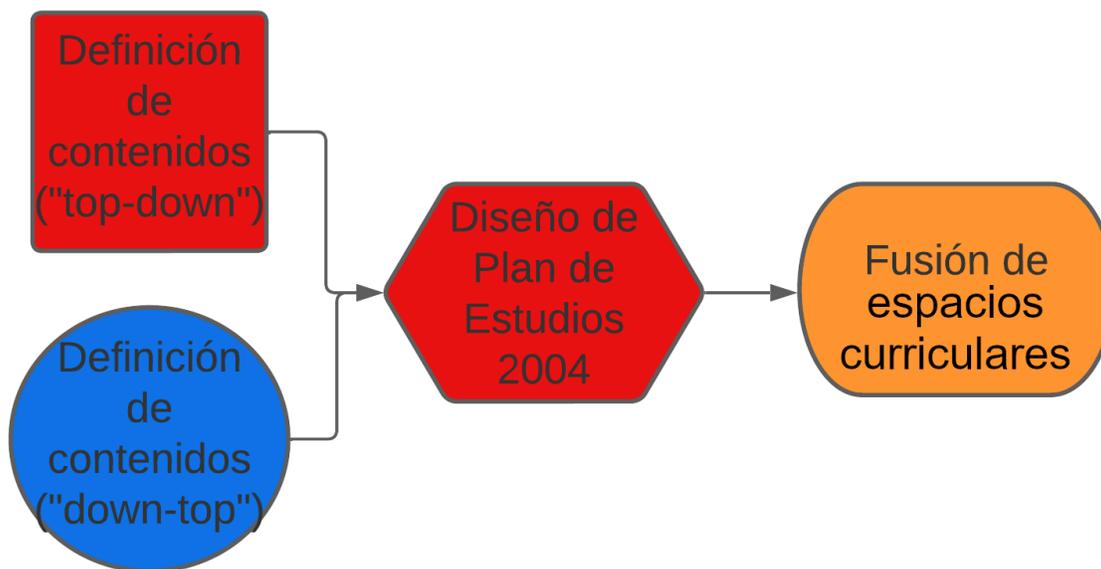


Fig. 4.3: Relación temporal de la fusión de espacios curriculares. Rojo: dimensión administrativa; azul: dimensión socio-comunitaria; anaranjado: dimensión organizativa.

Respecto al primer caso, un docente de la asignatura opina al respecto:

- En relación a MSyA, digamos, en comparación con el Plan viejo que se daba por separado, ¿vos pensás que la unión, digamos, de estas asignaturas, respecto al plan anterior, se ha logrado hacer algo armonioso, digamos, en términos pedagógicos o en términos de contenidos sobre los estudiantes?

- Digamos, sobre todo en términos de integración de contenidos, creo que sí. Y pedagógicos, bueno... se trabaja permanentemente para poder hacerlo. Digamos, una barrera que yo veo es la especialidad que cada uno tiene, que es difícil borrarla, digamos, o quitarles ese sesgo, ¿no? Sobre todo porque, cuando comenzó todos estábamos muy imbuidos de una de las unidades operativas y veníamos trabajando en eso. Siempre, al principio se hicieron seminarios para integrar los conocimientos...

[...]

- [...] En Manejo de Suelo y Agua sí se invitan, por ejemplo, a Ingenieros Agrónomos que están en la producción, que no son, no están dentro de la institución (universitaria), para dar determinadas temáticas, por ejemplo, suelos salinos, o la parte de fertilidad y fertilizantes... sí, ahí se suele invitar a ingenieros para algunos temas en particular.

Esta integración de conocimientos y la invitación y participación de profesionales en en instancias de docencia es, aparentemente, una serie de intentos de cambiar la “monoreferencialidad” por la “multireferencialidad” (Alhadeff-Jones, 2009, pp. 65-67).

También lo es la aplicación de estrategias que contribuyen a un aprendizaje basado en problemas, basándose en las competencias genéricas y específicas que debe adquirir el estudiantado (Morales Bueno y Landa Fitzgerald, 2004):

- ¿[...] reconocés algún espacio curricular que logre la integración de los conocimientos, por lo menos ciertos conocimientos dentro de...?

- Nosotros. O sea, dicho por los chicos (estudiantes). [...] en Manejo de Suelo y Aguas, porque Manejo de Suelo y Agua es la primera materia que tienen integradora de los básicos, los conocimientos básicos, o sea, el primer cuatrimestre después de terminar los básicos. Entonces, justamente en Manejo de Suelo y Agua lo que hacemos es retomar los contenidos que ellos vieron en Química (General e Inorgánica), en Clima(tología Agrícola), en Maquinaria (Agrícola), en Edafo(logía) y los reutilizamos, los transferimos más que nada, los transferimos a casos prácticos de resolución de ejercicios o de situaciones profesionales en Manejo de Suelo y Agua; eso que saben, cómo les sirve para manejar una situación particular, y eso en Prácticas (Prácticas Profesionales I) es traducido, más práctico, concretamente, no teoría, sino que traducido a un campo, aplicado a una situación de campo.

Como ya se vio, Prévost *et al.* (2014) considera que las actividades educativas en el contexto del campo pueden colaborar a alcanzar la multireferencialidad, aplicando enfoques multidisciplinares, analizando múltiples dimensiones de un socio-ecosistema y permitiendo

construir aprendizajes no sólo científicos sino también emocionales. Además, permite el conocimiento situado a partir de la “contingencia e implicación” (Alhadeff-Jones (2009, pp. 67-68).

La percepción de integración en este espacio curricular coincide con lo dicho por un estudiante:

- [...] MSyA es una... rompe cualquier tipo de estructura, Manejo de Suelo (y Agua)... para mí, en cuanto a la dinámica de cómo dan las clases, lo dan juntos... Es una "Cátedra"...

- ¿Está integrada?

[...]

- Claro, me gustó mucho cómo la dan, cómo se manejan, la estructura, la dedicación... bueno, Manejo de Suelo y Agua... me saco el sombrero, pero es diferente a estas (en referencia a otras asignaturas fusionadas).

- ¿Por qué pensás que es diferente?

- Bueno, por eso, primero por cómo dan la materia, la dan junta, es una "Cátedra" en realidad, una. O sea, a lo mejor yo porque me metí ahora (de ayudante alumno) y sé que son diferentes, y bueno, esto que te decía, que a lo mejor hay discordancia, o sea, no concuerdan los profes de la misma asignatura, en realidad son de los diferentes Ejes, pero la misma asignatura, pero no... te toman un final... uno sólo, no es que te toman primero Hidrología, después Manejo de Suelo y después Topografía... Y los temas se re vinculan, los temas para mí están muy vinculados, muy, muy vinculados. De hecho, cuando la cursaba, yo dudaba, "ché, ¿esto es Hidrología o es Topografía?" Ponele, terrazas, manejo de efluentes... bueno, esas cuestiones. Me parece que están muy vinculados los temas...

También opina lo mismo un egresado (del Plan 2004):

- ¿Y (hay) alguna otra asignatura (sic, por espacio curricular) que no sea Prácticas Profesionales, que para vos haya servido para integrar conocimientos...

- A mí parece, pero yo porque, no sé si me gustó la materia o qué, pero Manejo de Suelos y Agua, digamos, como que está buena la materia, además que se juntó Topo(grafía), Hidro(logia) y Manejo (de Suelos), es un materiión, digamos, y como que integra bastantes conocimientos, que en la práctica le da la parte operativa, digamos, pero la teoría de Manejo es super completa. Como que integre, e integre así todo el año (es decir, el resto de los espacios curriculares del mismo Ciclo de Conocimientos), me parece que...

- No sé si todo el año... pero por ahí que permita esto de hacer de nexo entre distintas asignaturas...

- [...] sí, Manejo de Agua y Suelo sí, me parece que sí [...].

De acuerdo a los testimonios, pareciera que esta asignatura ha logrado de cierta forma la multidimensionalidad, y esto posiblemente debido a que hubo (y hay) un trabajo interno entre las cátedras involucradas de larga data, sostenida en el tiempo, y que de cierta forma está institucionalizada desde el Departamento de Ingeniería y Mecanización Agrícola. De acuerdo a uno de los docentes entrevistados, perteneciente a la asignatura, se realizan capacitaciones internas para contribuir a esta multidimensionalidad (Figura 4.4):

- (Ustedes realizan) **Seminarios internos entre docentes...**

- Exacto, sí. La idea inicial es que en cada práctico estén los docentes de las tres áreas para que de esa forma, a lo largo del tiempo, se vayan integrando los conocimientos... y de hecho ha sucedido en más o menos casos, digamos, según la apertura que tenga cada docente, para ir integrando y adquiriendo conocimientos de las otras unidades operativas.

El entrevistado comenta que se realizan actualizaciones periódicas a través de estos seminarios, acción atravesada por la **dimensión organizativa**.

- [...] yo creo que permanentemente estamos tratando de ir *aggiornandonos*, digamos, a los tiempos y a los requerimientos, y de hecho hay gente que se está formando dentro de la Cátedra para... en los aspectos docentes para... para tener esa otra herramienta que siempre es importante a

la hora de integrar, de absorber nuevos conocimientos, sobre todo, porque el medio a veces va más rápido que la Academia en algunos aspectos; entonces, estar atento a eso. Una de las ventajas que nosotros tenemos es que hay docentes que están tanto en el ámbito académico como el productivo; entonces, hay información que nos traen que nos es muy útil, para estar actualizados y al tanto de lo que pasa dentro del medio productivo, fuera de lo académico.

Este último aspecto, el de la participación de docentes que trabajan en el ámbito privado, comprende de cierta forma la **dimensión socio-comunitaria**, mediante la cual se produce cierta vinculación con el medio y sus demandas socio-tecnológicas (Figura 4.4).

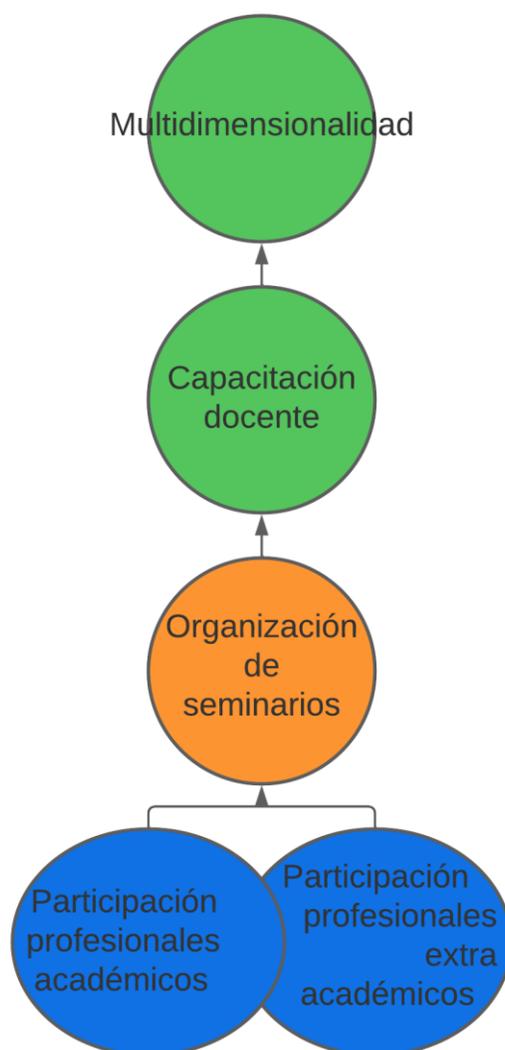


Fig. 4.4: Relación causal de la multidimensionalidad. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa.

¿Repercute la institucionalización de este espacio curricular en aprendizajes significativos del/a estudiante? Uno de sus docentes opina al respecto que “Sí. Es más la integración, me parece, que logra el estudiante, que el docente [...]”.

Respecto a los otros casos, Arboricultura, Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y Sistemas de Producción Bovina, aparentemente la institucionalización no se alcanza (Figura 4.5).

Un estudiante opina, en base a la siguiente pregunta:

- ¿Estás conforme con la estructura del Plan de Estudios actual? Digamos, ¿desde el punto de vista de la estructura y desde el punto de vista de la dinámica, de cómo se imparten los conocimientos?

- Bien. En cuanto a la estructura, estoy bastante inconforme con las asignaturas (*sic*, por espacios curriculares), sobre todo en cuarto y quinto; ponele, Carne y Leche que estén juntas (en Sistemas de Producción Bovina), parece algo medio ilógico; también Cereales y Pasturas (en Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos); y Fruticultura y Silvicultura (en Arboricultura)...

- Las que han fusionado, digamos...

- Sí, sí. Me parece que no están buenas, o sea, no está buena la dinámica con la que se manejan, bueno, el manejo de las Cátedras (*sic*, se refiere a espacios curriculares), hay hasta roces entre ellos por estas cuestiones, creo yo, ¿no?, que tienen que poner una nota en conjunto dos Cátedras totalmente distintas, y bueno, eso. Me parece que es, como que atrasa al estudiante eso, el hecho de que tenés que ir a rendir un final de dos materias un mismo día no está bueno, y a mí, bueno, me pasó con Extensivos que no lográs dedicarle un 100% para aprender una materia, ¿me explico?, tenés que andar saltando...

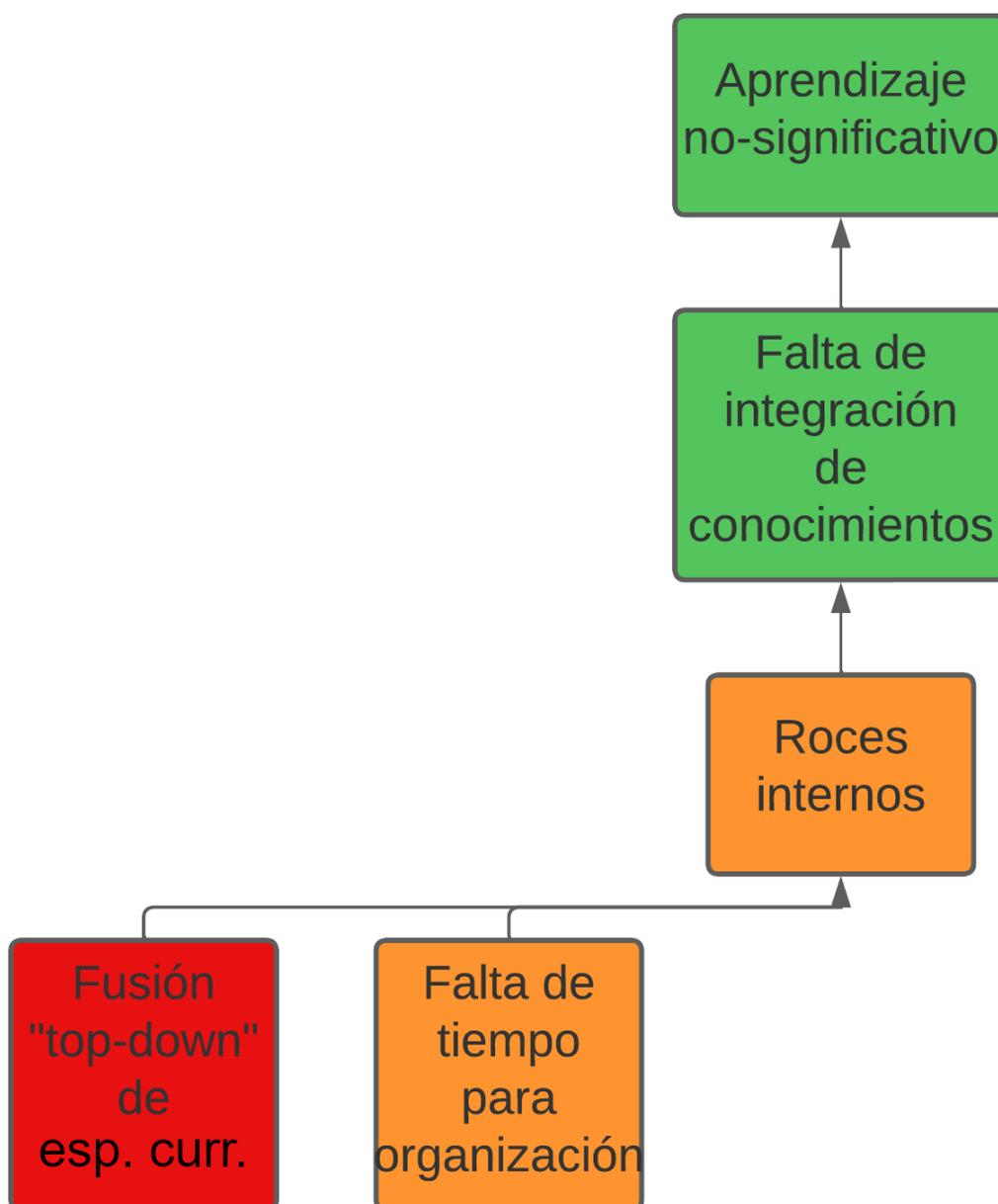


Fig. 4.5: Relación causal y temporal del aprendizaje no-significativo. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; rojo: dimensión administrativa.

La desactualización de los contenidos en algunos espacios curriculares es una problemática que ha surgido de forma recurrente en muchas entrevistas y que se refleja en las problemáticas

definidas en los PEP. Las posibles causas son variables según el espacio curricular, pero según comentarios a entrevistados algunas de estas son la falta de vinculación con el medio, la falta de tiempo para discutir la actualización de los programas, la falta de interés o motivación de docentes y coordinadores en actualizar los programas, docentes sin formación de posgrado o poco actualizados (Figura 4.6), entre otras. A diferencia de lo que ocurre en MSyA respecto al *aggiornamento* de los conocimientos, hay críticas a algunos espacios curriculares concretos, especialmente relacionados a aspectos tecnológicos, según docentes...

(Docente 1)

- [...] Dentro de cada una de las cátedras debería empezar a hacerse un análisis hacia adentro de la cátedra, ver qué tipo de contenidos son los que estamos brindando, si realmente son contenidos que estén actualizados y que interesen al profesional actual [...]

(Docente 2)

- ¿Vos pensás que la carrera, el Plan de Estudios, incluye los contenidos mínimos suficientes?

- En general, sobre todo lo que es tecnología, es decir la parte tecnológica, es decir, no en los Básicos, que los Básicos justamente son Conocimientos Básicos, que algunas cosas se actualizan, pero lo que son los Ciclos intermedios, hay muchas cosas que están desactualizadas, ¿sí? Hay cosas básicas que siguen estando, pero hay un montón de otras cosas que han cambiado mucho y no se están aplicando, no se están dando, no se están transfiriendo... ¿sí? Entonces, habría varias cosas que habrá que...

- ¿Pero eso es un problema de las planificaciones, o porque faltan asignaturas (*sic, por espacios curriculares*) dentro de la estructura (del Plan de Estudios)?

- Va a depender de qué estamos hablando, o sea, hay tecnología nueva que... se podrían hacer las dos cosas... volvemos a lo mismo. Con la cantidad de materias que tenemos, si seguimos particionando la cantidad de materias, va a seguir aumentando la carga horaria, que es el cuello de

botella que tenemos ahora, ¿sí? Sobre todo, cuando las reglamentaciones están diciendo "menos carga horaria", ¿sí?, entonces yo insisto, no haría menos, sí actualizaría más, o sea, acomodaría y daría otros tiempos, daría otras cosas, ¿sí?, no bajarnos a nivel de técnicos [...], sino bajarlo a nivel de "solamente le explico la tecnología que se está usando para que la use". Nosotros acá tenemos que formar criterios, o sea formar ingenieros, ¿sí?, entonces, no puedo dejar de dar la parte teórica o los fundamentos de por qué. Pero quizás no perderme tanto en dar los fundamentos básicos y demás, y eso, transferencia, o sea, falta mucho de lo teórico a lo práctico, transferir, y en eso, que encima que cuesta, seleccionar aquellas tecnologías, aquellas cosas que realmente se estén aplicando hoy y sí darles los fundamentos de cuáles son... porque el fundamento va a seguir siendo, va a cambiar la forma en que yo lo aplico, pero el fundamento va a seguir siendo el mismo. Entonces, el fundamento es lo mismo, pero después en la transferencia usar tecnologías más actualizadas.

... y estudiantes.

- [...] Debería haber una materia en la carrera que te den GIS (Sistemas de Información Geográfica), manejo de drones, mapeo satelital, todas esas cuestiones, que lo podríamos vincular con... en Maquinaria, ¿no? Sería una muy linda asignatura para... disculpá si suena mal, pero, están en el 1800 los muchachos.

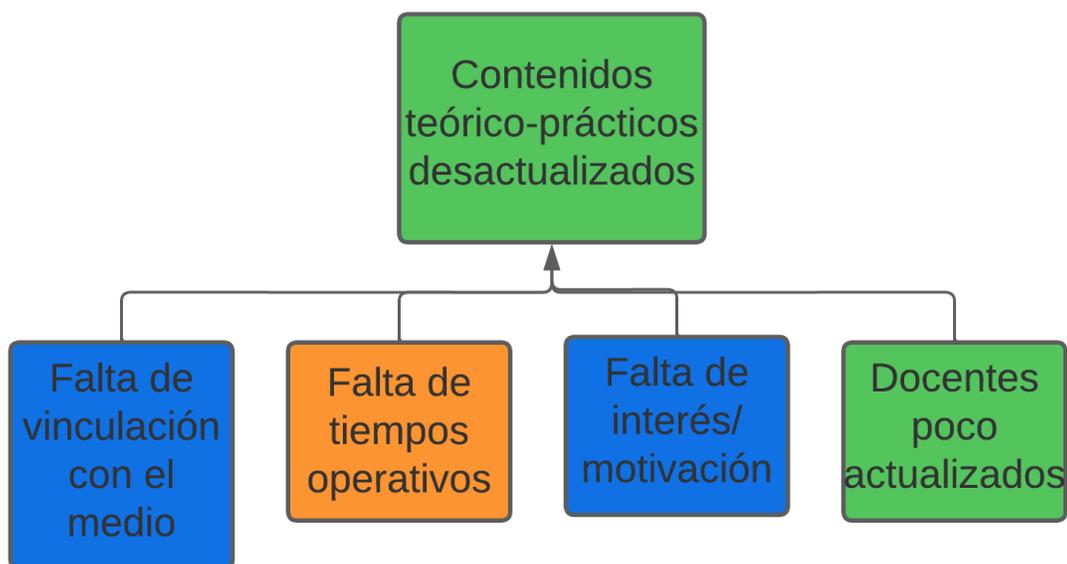


Fig. 4.6: Relación causal de los contenidos teórico-prácticos desactualizados. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; azul: dimensión socio-comunitaria.

Surge en base a estos comentarios una disyuntiva muy fuerte, que a su vez está condicionada por las normativas ministeriales, y que tiene que ver con dar o no, incorporar o no espacios curriculares nuevos, como forma de promover la actualización de contenidos. Sin embargo, el Docente 2 expresa una verdad, que responde a la **dimensión administrativa**, que tiene que ver con las limitaciones en tiempo que se imponen en el Plan de Estudios. Las nuevas directivas, pensando en un nuevo plan de estudios, indican que no será posible exceder las 3500 h cátedra. Esto conlleva a pensar en algunas alternativas que tienen que ver con 1) reemplazar algunos espacios curriculares por otras; 2) agregar espacios curriculares, pero asignar estos u otros ya existentes como optativos; 3) reducir la cantidad de horas de teoría y destinarlas a la práctica o a la enseñanza de técnicas (“saber hacer”); 4) agregar contenidos teóricos y prácticos extracurriculares.

Respecto a 2) y 4) existe como antecedentes lo que ocurre actualmente con las Áreas de Consolidación. Se suscita la problemática de que el conocimiento está disponible, pero las urgencias del estudiantado por recibirse, sumado a la desigualdad de exigencias en cada una de las Áreas, conducen al mismo, usualmente, a elegir Áreas de más rápido “trámite” (la problemática de la dimensión organizativa “Desuniformidad en la organización, objetivos, finalidad, nivel de exigencia, criterios de las Áreas de Consolidación” se ha manifestado en los talleres participativos), y esto conspira en contra de la adquisición y consolidación de conocimientos situados, impidiendo la “contingencia e implicación” (Alhadeff-Jones, 2009, pp. 67-68). Una alternativa para paliar esta situación la expresa una docente de una de las Áreas de Consolidación:

- [...] una preocupación personal es la falta de alumnos en nuestra Área de Consolidación. La falta creo que surge por el hecho de que no se conoce el espacio y, si bien, nosotros como Área siempre estamos abiertos, digamos, a recibirlos y a que puedan tener la experiencia de viajar con nosotros, en laburar con nosotros, dentro de nuestras posibilidades, son muy pocos los alumnos que se acercan. Es más, hay muchos alumnos que se reciben y ni siquiera saben que EXISTE [...] (en referencia al Área). Entonces, es una inquietud, y buscando estrategias, digamos, me parecía que una de las estrategias posibles para dar a conocer, digamos, nuestra propuesta era comenzar desde primer año a vincularnos, justamente, con las materias que tienen que ver con Realidad Agrícola (por Observación y Análisis de Sistemas Agropecuarios), que Realidad Agrícola termina mostrando muy pocas realidades, entonces estaría bueno poder llegar a vincularnos con ellos, a que nos brinden un espacio, nosotros podamos mostrar qué es lo que hacemos, en dónde lo hacemos, invitar a los estudiantes a que se acerquen... [...] entonces, la vinculación y la retroalimentación (o recursividad) que podríamos tener es con la mayoría de los espacios curriculares, por no decir todos, digamos (ríe), todos aportan desde algún lado, ya sea desde la bases más teóricas o científicas, si se quiere, hasta las más prácticas, pero me parece que

podríamos empezar, en ese sentido de ir buscando un cambio o una articulación, ¿sí?, a retroalimentarnos justamente con espacios como Realidad Agrícola, las partes que tienen que ver con la parte social, con Administración (Rural), con suelo (Edafología y Manejo de Suelo y Agua), con la gente de Botánica (Morfológica y Taxonómica), ¿sí? Me parece importante con todos, en realidad. A lo mejor con unos se podrá articular más que con otros, pero me parece muy importante, digamos, abordarlos a todos los espacios curriculares, ya sea, no sé, se me ocurre, Cultivos Extensivos (por Sistemas Agrícolas de Producción Extensivos), [...], digamos, se les brinda más importancia o más tecnología, o todos los estudios van hacia ello en, no sé, en comparación con lo que puede ir hacia un pequeño productor. Generar al menos una pregunta, un interrogante en el alumno, o algo... pero me parece que sería MUY importante esto de empezar a ver a través de qué contenidos se puede articular con uno y otro de los espacios curriculares, digamos. Sobre todo para nosotros que somos Área de Consolidación, donde es importante la integración y justamente la "consolidación" de todo el trayecto pedagógico del estudiante.

Una alternativa para evitar la situación de falta de estudiantes en espacios curriculares optativos es el cambio de categoría a “obligatoria”, si se piensa que algún Área podría rellenar “huecos” curriculares dentro del Plan de Estudios:

- [...] siempre la discusión esta, también, en el tema de las Áreas de Consolidación y el desequilibrio que hay en cuanto a la elección de las distintas Áreas de Consolidación, y a veces el esfuerzo que hacen algunas Áreas que no está aprovechado, tanto en lo que es conocimiento, infraestructura, recursos... Y bueno, un poco, lo habíamos hablado un poco, también sería interesante en alguna reestructuración del Plan de Estudios, algunas Áreas que dejaran de ser Áreas o integrar Áreas y bajar esos talleres o materias que se van dando en esa Área, a alguna instancia de obligatoriedad anterior. Eso me parecería a mí, interesante. Y ver la manera de facilitar, digamos, que haya un equilibrio en la distribución de estudiantes en las Áreas, ¿no?

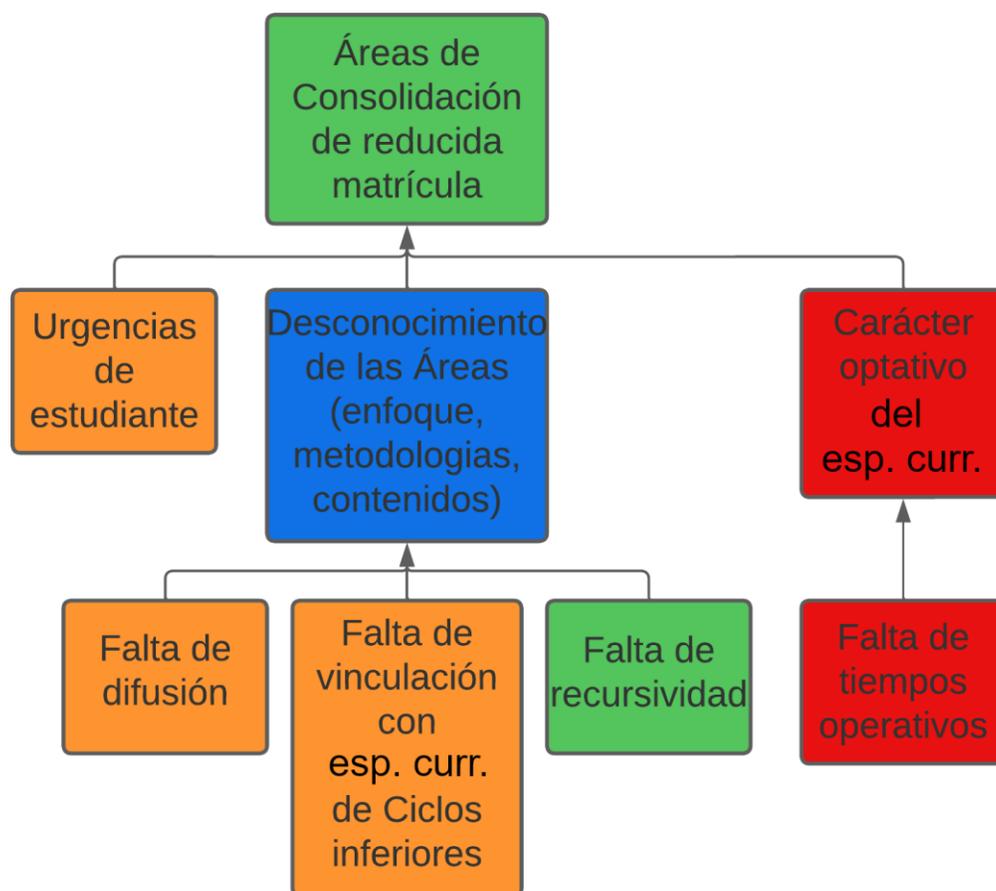


Fig. 4.7: Relación causal de las Áreas de Consolidación de reducida matrícula. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; azul: dimensión socio-comunitaria; rojo: dimensión administrativa.

Pero nuevamente, se suscita el problema de la carga horaria; la “obligatorización” conducirá irremediablemente a un aumento de la carga horaria. Esto nos trae nuevamente a las cuatro alternativas planteadas anteriormente respecto a cómo reducir dicha carga. Respecto a la alternativa 1, reemplazar nuevos espacios curriculares por otros implicaría la desestructuración de un espacio curricular específico y la reestructuración, no solo en contenidos, sino en los roles, percepciones, actividades y vinculaciones hacia adentro de una cátedra. Esto podría conducir a

resistencias, especialmente por parte de docentes con mayor antigüedad ya que no resulta fácil cambiar de “estructuras” de un momento a otro. “Pero me parece que es un trabajo necesario (charlas intercátedras) por varias cosas... una de ellas es por la gran renovación que hay de docentes”, comenta un docente.

A nivel institucional, y en la **dimensión organizacional**, la Facultad se enfrenta a un momento histórico en que hay un gran recambio generacional. Si bien ingresan muchos jóvenes y hay que formarlos, se podría aprovechar la predisposición de los jóvenes a hacer cambios y a incentivar la formación pedagógica. Se necesita para complementar esto el compromiso de los Jefes de Departamento para generar instancias de intercambio periódicos (como ocurre en el Departamento de Ingeniería y Mecanización Agraria), seminarios internos, formación pedagógica, etc. La formación progresiva de los nuevos docentes permitirá ir promoviendo cambios graduales hacia adentro de las cátedras y espacios curriculares, y serán posiblemente estos jóvenes docentes quienes presionen en tal sentido. Hacerlo no es fácil ya que depende de las resistencias internas y la posibilidad de participación, en el sentido de la **dimensión socio-comunitaria**, la que se refiere a la posibilidad de participar y tomar decisiones conjuntas. La predisposición al cambio debe surgir espontáneamente desde dentro de cada cátedra, aunque con una fuerte vinculación departamental que permita aceitar lazos entre cátedras y espacios curriculares. Además, se debe contar con el apoyo organizativo y administrativo ofrecido por las autoridades de la Facultad, aunque sin imposiciones políticas; por político, léase tanto lo ideológico como lo regulatorio; debe respetarse aquí la libertad de cátedra tal como se expresa en el Art. 57 de Estatuto Universitario (Asamblea Universitaria, 2016). La importancia de realizar cambios en el marco de la institución (cátedras, departamentos y Facultad) ha sido evidenciada por parte de uno de los entrevistados en la siguiente conversación:

- [...] la cátedra necesariamente tiene que tener una reunión; una no, varias reuniones, para justamente proponer estas mejoras; ni para bien ni para mal; mejoras que se pueden dar en la Cátedra; o sea, que involucrarlos a todos, desde la coordinación... y tiene que ser la coordinación la que proponga esa reunión... hasta ese punto, yo te diría que puede ser algo informal; con informal te digo, mensaje de WhatsApp al grupo, reunión tal día para plantear distintos temas. Esa reunión, para que tenga frutos, creo que tendría que, cada jefe de cátedra, cada jefe de trabajos prácticos, cada profesor que forma parte, proponer un cambio, dar un punto de vista de alguna forma, de la curricular, o de esta relación con las demás asignaturas (*sic*, por espacios curriculares); y si se puede, con la parte profesional del alumno...

- El medio...

- Con el medio. Luego, iría escalón por escalón; o sea, todas las materias de un mismo ciclo, también tendríamos que tener una reunión, pero no con todos, porque sería algo medio caótico, pero sí el jefe de cátedra y algunos auxiliares, si se quiere, o dos personas por grupo, que lleven los planteos que se habían hecho en la reunión previa de la asignatura, todos con esa idea de mejora; y bueno, así después haciendo unas reuniones, pero si eso no sale como lo del PEP (Planificación Estratégica Participativa)...

- Sí, formalmente...

- Pero, aún así, la gente no ha sido una convocatoria masiva, tampoco... O sea, justo en esa reunión que estaba la gente de... no me acuerdo el nombre... también hablaba de eso, de que formalmente se invitan a las reuniones y las personas no van. Los profesores no vamos a esas reuniones; entonces, de qué manera decís, bueno... Yo una vez había planteado de hacer como hacen en la secundaria, jornada docente... suspendemos todo... “esta semana no se dictan actividades... vamos a ver de qué manera nos acomodamos previa a esa jornada, o posterior, dos días de jornada, jornadas docentes, bueno, se suspenden las actividades”, ¿a qué te vas a dedicar? Bueno, a mejorar en la Cátedra, mejorar el espacio curricular que a mí me toca, mejorar el nivel básico, o el nivel que sea y tratar que eso resulte en algo positivo para el plan de estudio,

supongamos... En una jornada docente, para mí sería una buena forma; entonces, que el profesor no diga “bueno, hoy tengo mi asignatura, hoy tengo parcial”; no, no, no, está la jornada docente, ¿no tienes otra actividad que sea más que eso! Estás haciendo una dedicación *full*, o lo que sea...

- Tenes que hacerla...

- “Vení y hacelo”. ¿Se entiende? Por eso, eso no puede ocurrir si no es algo formal, o sea de qué manera, por un mensaje de grupo, “che, venite”, y no, no voy a ir... Para mí la jornada docente sería, no sé cuántos días harán falta, o un día y después se le da otro día más, en meses, o algo por el estilo; pero para mí suspensión, así, un feriado para los alumnos... se les dará actividades que ellos hagan en la casa... “hoy tenemos que utilizar esa parte de lo que han dejado en la pandemia”, actividades que en vez de ir presencialmente a la asignatura que vean el video, que vean cosas que se subieron al aula virtual... El alumno no va a perder, porque muchas veces van a plantear “no, pero el alumno”... naaaa... el alumno no va a perder por una actividad... va a ganar mucho más.

- Sí, sí, por supuesto...

- Ganan muchísimo más... si esas dos horas o tres horas que tenía de clase, las reemplaza por un video, una actividad en grupo, que ellos vengan si quieren al aula, que discutan en grupo cosas, pero vos estás haciendo algo mucho más grande que eso, me parece que es mucho más importante...

- Está bien.

- Una jornada docente, como tienen en secundaria...

Para una adecuada institucionalización de estas discusiones es necesario reforzar los roles **organizativos** y **administrativos** de los jefes de cátedra y de departamentos. Actualmente, muchos de los jefes de departamento están ausentes o invisibilizados en la estructura política y burocrática de la Facultad, por lo que no cumplen con las funciones que deben ejecutar.

- ¿Y pensás que el rol en los departamentos podría ser importante en eso?

- Yo al rol del Departamento lo desconozco; lo desconozco, pero no sé si es una ignorancia mía, un desconocimiento mío, pero lo desconozco ¿Por qué? Porque nosotros nos enteramos... y estoy en el último escalón, nosotros nos enteramos de cosas que el Departamento nos tendría que haber comunicado; por fuera el Decano dice algo en alguna reunión que yo me voy porque me voy... en la reunión de PROIINDIT, un proyecto que nada que ver, y resulta que el Jefe del Departamento tenía que haber comunicado cosas a la Coordinadora, o el Coordinador de la Cátedra, y que ese Coordinador tendría que haber comunicado cosas para que nosotros podamos elevar notas hacia el Coordinador y hacer un pedido de algo; nunca nos llegó esa información; entonces, ¿cuál es la función del Jefe de Departamento? No tengo idea, más que firmarme la nota que yo tengo que presentar...

- Está bien.

- Pero me hago cargo y es ignorancia mía, no sé qué función cumple, no sé si tiene una función más que firmar que es el... No tengo idea... Lo desconozco, lo desconozco, la función de ese Jefe de Departamento... y hablando de Departamento, hay departamentos que para mí no tienen sentido... (se refiere a departamentos de otras carreras dentro de la Facultad) [...].

- Sí, sí...

- O sea, los departamentos, más allá de que no sé por qué están organizados así, no sé cuál es la función del Departamento; o tendrá reuniones que yo las desconozco. Capaz que hace reuniones, cada Jefe de Departamento hace reuniones, no sé... a mí no me llega nunca, no, no conozco más que de firma de notas... Igual, hoy por hoy, lo mando virtual.

Estos aspectos pueden ser agregados al esquema de la Figura 4.6. Los agregados se muestran en la Figura 4.8.

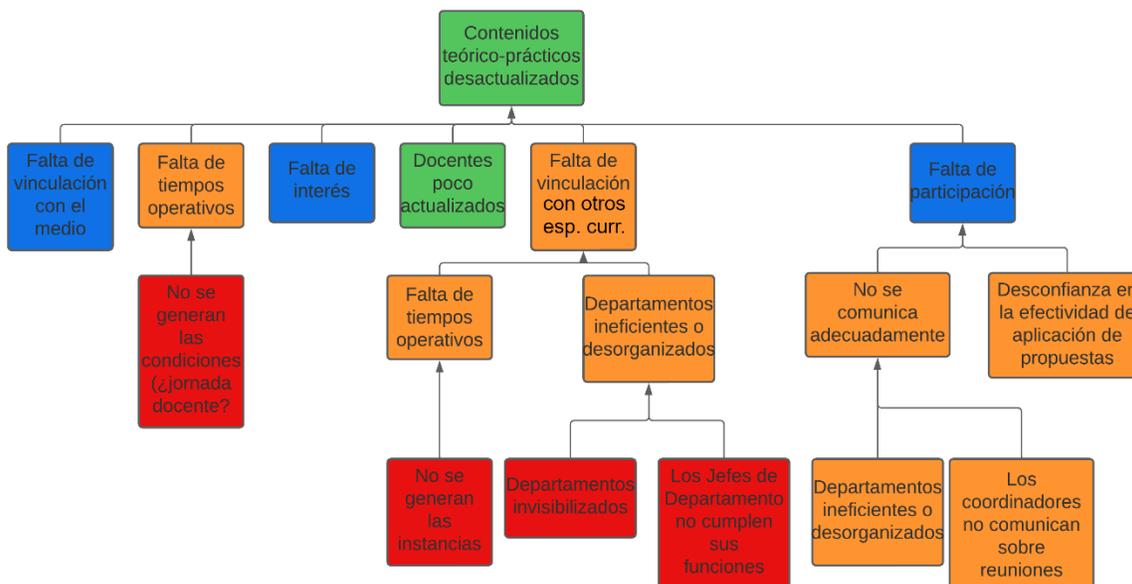


Fig. 4.8: Relación causal de los contenidos teórico-prácticos desactualizados. Se agrega al esquema de la Figura 4.6 dos relaciones causales extra. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; azul: dimensión socio-comunitaria; rojo: dimensión administrativa.

En relación a la falta de prácticas vinculadas al ámbito laboral planteado en el PEP, dicha problemática es relativa y tendrá que ver con el espacio curricular, el Ciclo de Conocimientos y la situación particular de cada estudiante y egresado. Al respecto, un estudiante expresó, en función a la siguiente pregunta, su respuesta en base a su experiencia personal:

- ¿Vos crees que los conocimientos que recibiste a lo largo de la carrera son suficientes para salir al mundo laboral? ¿Pensás que tuviste los momentos de integración suficientes, o de prácticas suficientes?

- Sí, sí, sí. Yo tenía, antes de... la pandemia, creo, me replantee esto, "ché, ¿realmente sé yo...?", viste que todos te dicen, "bueno, pero la Facultad...", tuve una crisis, "ché, pero la Facultad te da (solamente) una caja de herramientas...", "es (solamente) una caja de herramientas", perdón... y

yo digo, "ché, no sé nada, no sé nada", y me pasó ahora que estoy laburando [...], y digo, "ché, la p... madre", humildemente hablando, digo, "ché, estoy re preparado", o sea, estoy... por cuestiones de suelo, de fenología, de, no sé... bueno, y también la Facultad, la Nacional, te da una ambientación a la vida misma... o sea.

Se hace aquí un paréntesis para enfatizar la importancia de la vida universitaria *per se*. Los aprendizajes en la Universidad no son sólo académicos. Este estudiante está reconociendo la importancia de la convivencia, del intercambio social, del enfrentamiento a situaciones que emulan futuras situaciones de la vida profesional. La pandemia ha evidenciado la importancia de estos aspectos, por ejemplo, el intercambio de conocimientos y experiencias con pares y otros actores académicos, el enfrentamiento a circunstancias conflictivas como exposiciones orales o rendir exámenes orales, el cumplimiento de plazos; estas instancias, que han estado en gran parte ausentes durante la pandemia, son importantes para el desarrollo y formación de la inteligencia emocional del/a estudiante (Ochoa, 2020). Es por esto que debería replantearse la importancia de las clases virtuales, asincrónicas, así como el ofrecimiento de múltiples posibilidades de cursado y recursado en un mismo año.

- [...] llegan a cuarto año con pánico de exponer. O sea, los chicos llegan a las Prácticas Profesionales y el trabajo es oral para defenderlo... ¡terror! En los exámenes finales, que también son orales, ¡pánico! O sea, no se saben desenvolver de manera oral, o sea no saben comunicarse y están a un año de ser ingenieros y de tener que trabajar, convencer a productores, convencer a empresarios, a jefes, manejar peones, o sea... no saben, no saben desenvolverse, en su mayoría, a nivel de comunicación oral.

Las prácticas en la Universidad también pueden adquirirse en otras instancias fuera de la netamente curricular. Una de las más importantes es la participación como ayudante alumno en alguna cátedra, pero también puede adquirirse en practicanatos, pasantías o en instancias

laborales extracurriculares. Estas instancias son sumamente importantes, tal como expresan Trexler *et al.* (2006), porque evidencian la recurrencia de conocimientos, es decir, el/la estudiante se enfrenta a un cúmulo de conocimientos (“saber conocer”, “saber hacer”, saber ser”) y los retoma desde diferentes ángulos, con visión cada vez más crítica (Figura 4.9).

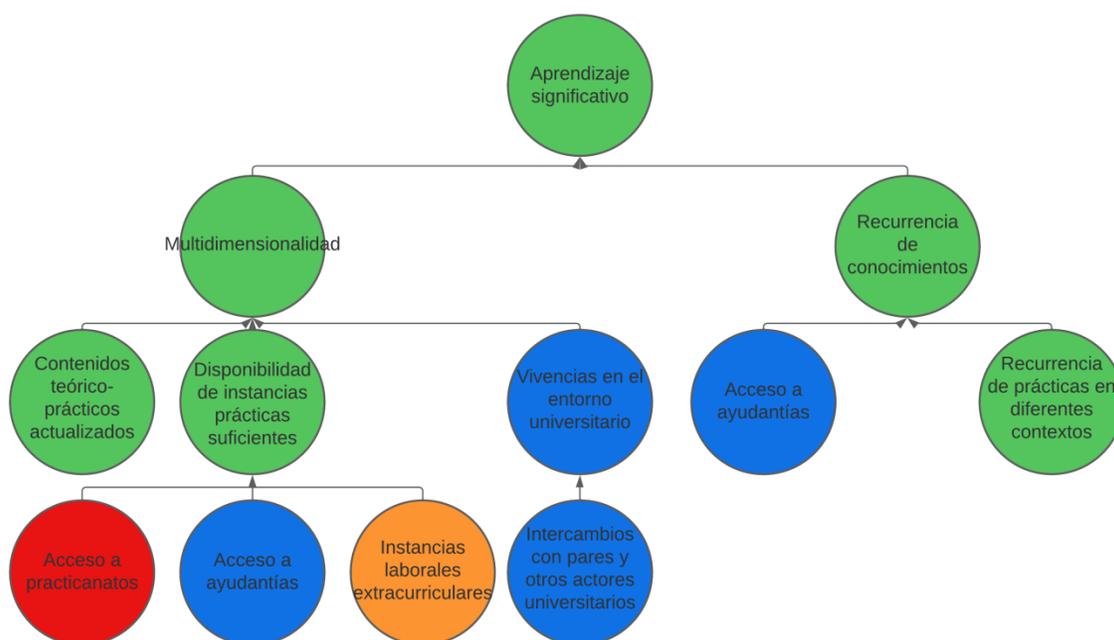


Fig. 4.9: Relación causal del aprendizaje significativo. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; azul: dimensión socio-comunitaria; rojo: dimensión administrativa.

(Estudiante):

- A ver, y eso que vos viste por segunda vez, o por tercera vez, ¿cómo lo viste en relación a la primera vez que lo viste? ¿Lo viste de distinta forma?

- Sí, sí, totalmente. Lo entendí, en realidad, creo que lo entendí. De hecho, ahora me pasa, fui ayudante de (una materia de segundo año) un año, antes que (una materia de cuarto, en la cual se

desempeña actualmente) y volví a ver la materia para dar el soporte como ayudante del profe en el aula, y me parecía muy loco esto de entender la asignatura, pero entenderla realmente. Y me replantee, bueno, muchas cosas, porque decía yo "ché, voy a los exámenes para aprobar, no estoy aprendiendo...". Como que hice un clic, me modificó un poco la forma de estudiar, de mirar la carrera.

(Egresado 1):

- ¿Vos has sido ayudante alumno?

- Sólo de (una materia de primer año) en los cursillos, y después fui siempre en (una materia del Ciclo de Conocimientos Profesionales) pero no era oficial, porque no había ayudantes rentados.

- ¿Pero te sirvió desde el punto de vista laboral?

- Sí, sí. Para mí la ayudantía alumno es lo que te abre las puertas a lo que te va gustando, porque entonces, incluso si fuiste ayudante alumno de algo y no te gustó, te vas para otro lado, como conozco varia gente que fue ayudante de tres o cuatro materias. Yo, cuando entré en (la asignatura del CCP), como que encontré la parte que me gustaba de la agronomía y después me quedé ahí. Pero me parece que la ayudantía es un buen recurso para integrar a gente a la vida profesional, porque además se tocan temas, no sé, de un ensayo, si vas a hacer investigación, un asesoramiento si estás haciendo algo de extensión, digamos, como que se van haciendo un montón de cosas de lo que te puede tocar. La ayudantía me parece que está buena, incluso las iniciaciones profesionales, me parece algo que está bien planteado.

(Egresado 2):

- Vos fuiste ayudante alumno, ¿qué importancia tuvo para vos esa instancia desde el punto de vista profesional posterior? Vos empezaste como ayudante aquí y estás trabajando de hecho aquí todavía, digamos...

- Bien, digamos... que el hecho de haber sido ayudante alumno era porque tenía una cierta afinidad con la materia, me gustaba la materia, por ahí, más allá de que siempre mi idea fue

siempre docente, al dedicarme a la parte del laboratorio, que en definitiva es un servicio, una práctica profesional, porque lo mismo que hago yo acá, sería como dentro de la Facultad, de la Universidad y demás, lo puedo haber hecho en un laboratorio privado, entonces es una práctica profesional, [...] yo me empecé a empapar con esto que era el campo a medida que recibía muestras, porque, bueno, no todas las muestras eran iguales, la situación del productor no era el mismo, ya sea porque era un pequeño, un mediano o grandes productores, porque a veces esos análisis no eran dentro de lo normal, entonces ya empezás vos a jugar con ciertas cosas que ya habías observado y problemas, [...] y además, te vas, por un lado, digamos, familiarizando con la práctica y por otro lado familiarizándote con la parte docente, es decir, si en definitiva tu idea es por ahí después ser docente, evidentemente lo vas, de a poquito... está bien, las responsabilidades que vos tenés siendo ayudante alumno no son tanto. Participas de las clases, podés ayudar de alguna consulta un poco general, pero bueno, entonces empezás a tener ese contacto, esa dinámica...

- O sea que te ayudó, no sólo en la parte técnica, sino también en la parte pedagógica...

- Sí, sí, evidentemente, la parte pedagógica, bueno... en mi caso siempre dije, por ahí era como mi vocación o mi objetivo ser docente, pero también yo creo que aquel que tenía la idea y no se terminaba de definir, también le permitió para un lado o para el otro, es decir, porque te vas formando y a veces decís, "no, mirá, por ahí no es lo mío ser profe, pero estuvo bueno...", y también a nivel profesional, la pedagogía no sólo te sirve para un alumno, para un estudiante, también en la vida profesional tenés que contactar con un productor, con un técnico, porque muchas veces los trabajos son en grupo, no es que vos sos el único, entonces tenés que coordinar, o también para, pedagógicamente, hablar con el dueño de la empresa en que estés trabajando, con el que te vende los productos, es decir, queda otro concepto que por ahí no o habíamos mencionado, esto de la pedagogía, o de, un poco, de la "filosofía" aplicada, si se quiere, dentro de la carrera, para poder también formarse desde más de un punto de vista más humano, no sé, espiritual, si se quiere (ríe), de calidad humana, que no deja de estar también asociado a la ética

que decíamos, por ahí uno asocia a la ética con qué, por ejemplo, no contaminar un suelo, no contaminar el agua, no matar la flora o la fauna natural, pero también en cuanto a la calidad humana, es también la ética en cuanto a saber cómo actuar en tal caso, sobre todo cuando uno trabaja con pequeños productores, con productores que hacen una agricultura más de subsistencia, entonces entender que a veces la ayuda (puede ser) "humanitaria" [...]. Entonces también, parte de la pedagogía que decíamos y un poco del conocimiento más humano o más espiritual, estaría bueno que estuviera incluido de la currícula.

Se evidencia en este último testimonio, como se mencionó antes sobre la importancia de la vida universitaria, los aspectos extra académicos en relación a la práctica pre-profesional. Estos aspectos que no son cuantificados les dan un valor agregado a las instancias de práctica, ya sea curriculares o extra curriculares.

Volviendo a las prácticas curriculares, y en relación a la problemática de “falta de práctica” curricular, un egresado expresa:

- [...] ¿crees que hubo momentos de integración y prácticas suficientes, o se podría hacer más? ...un poco también pensando en los tiempos de estudio y las dedicaciones de cada uno...

- Yo no creo que el Plan de Estudios esté como mal planteado, digamos, a mí me gustó, [...]. Y después, si le falta práctica, es difícil por los tiempos, también, plantear los viajes, no sé, digamos. No es que le falte práctica a las Prácticas (Profesionales y Preprofesionales), le falta integración con los conocimientos de las otras materias. Pero todas tienen su rama real de práctica a campo, de muestreo, de análisis. Me parece que en eso están bien planteadas. Es difícil seguir poniéndole práctica. No se me ocurre ninguna materia, porque dentro de todo, no sé, hasta Fisio(logía) Vegetal, sí, no vas al campo a sacar una muestra de hoja, pero hacés el análisis práctico de laboratorio de ese sistema, entonces es como que, dentro de lo que le toca a cada uno, me parece que se va trabajando en lo posible.

- **¿Pensás que se podría sacar más teoría y poner más práctica?**

- Es difícil eso.

Este testimonio responde parcialmente a la problemática en cuestión; por lo que percibe el entrevistado, el problema de las prácticas pasa más por la dinámica vincular entre espacios curriculares y su integración que por la cantidad de instancias (horas cátedra) de práctica. Aquí entra en juego la importancia de analizar no tanto la estructura del Plan de Estudio, sino la forma en que se vinculan los espacios curriculares a nivel vertical y horizontal, aunque nuevamente surge el problema de la interacción con otros espacios curriculares y los tiempos operativos.

- **¿[...] en relación a actividades o a prácticas que se pueden hacer en forma conjunta o encadenadamente, [...] vos por ahí pensás que (una asignatura del CCB) puede ofrecer algo dentro de los espacios curriculares esos (otras asignaturas del mismo Ciclo), o los otros espacios curriculares pueden aportar algo a (la asignatura del CCB)?**

- Dentro de lo que son los contenidos... sí; a ver, habría que separar entre lo que se plantea, lo que estaría bueno hacer, lo que sería ideal, y lo que se podría ejecutar lo posterior. Idealmente me parece que unas asignaturas que estén horizontalmente relacionadas, sería perfecto; que la matemática del mismo nivel que la química y que la física se puedan interconectar para desarrollar contenido, ya sea en un práctico de laboratorio, sea unas preguntas, sería lo ideal, y eso me parece que podría pasar en cada uno de los niveles subiendo verticalmente... Lo que me resulta difícil de ver es la ejecución de llevarlo a cabo a eso, con la cantidad de alumnos que tenemos en el Ciclo (de Conocimientos) Básico. Por lo tanto, me parece que sí se lo puede hacer en unas asignaturas del Ciclo (de Conocimientos) Profesional donde seguramente la cantidad de alumnos sea menor; creo que se puede ejecutar. Tenía entendido que en las partes de las Áreas de Consolidación uno toma los conocimientos que adquieren los alumnos, los contenidos y demás para poder ejecutar un proyecto, un plan, eso es lo que tenía entendido, pero en el Ciclo Básico me resulta, no imposible, pero muy difícil de ejecutar algo así. Sería ideal, con una cantidad de

alumnos pequeña, yo creo que se puede hacer, pero con la cantidad de gente que manejamos en primer ciclo, me parece muy difícil.

De forma análoga a lo expuesto y esquematizado para los “contenidos teórico-prácticos descontextualizados” en la Figura 4.8, algunas relaciones causales son similares para la “falta de integración de conocimientos” expresadas por los entrevistados en los párrafos anteriores (Figura 4.10).

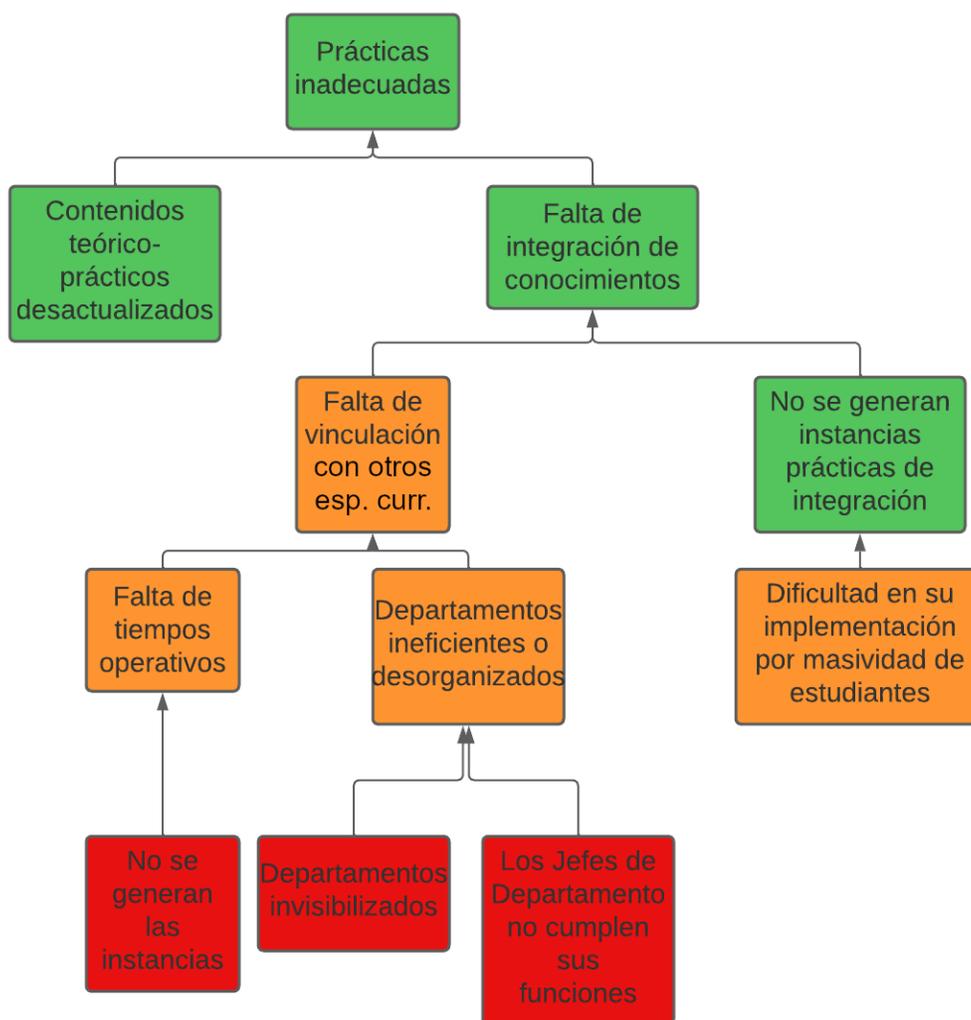


Fig. 4.10: Relación causal de las prácticas inadecuadas. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; rojo: dimensión administrativa.

La inadecuación de las prácticas motivadas por la desactualización y la falta de integración entra en conflicto con los Criterios expresados en el Anexo I de la Resolución 1537/2021 (Ministerio de Educación de la Nación, 2021), gradualidad y complejidad, integración de teoría y práctica y resolución de situaciones problemáticas, definidos en la Introducción de este Trabajo Final Integrador (TFI).

Si bien no surgió explícitamente en las entrevistas, es posible que para que las prácticas contribuyan a un aprendizaje significativo y hologramático, la actualización e integración de contenidos no sean criterios suficientes; tal como expresan Lambert *et al.* (2014), además, sería conveniente contar con currículas más flexibles de modo de lograr que dichas prácticas se centren en el estudiantado más que en el cuerpo docente, adaptando dichas prácticas a la historia de cada estudiante y a los contextos socio-educativos particulares. Es por esto que se recomienda, tal como sugiere Alhadeff-Jones (2009), cambiar “programas” por “estrategias”.

En virtud de la inadecuación de las prácticas, ameritaría el esfuerzo de realizar algunas pruebas de actividades simples, concretas que permitan una cierta vinculación práctica entre espacios curriculares de los Ciclos Básicos y entre estos y espacios curriculares de Ciclos superiores, en lo posible actividades diseñadas en conjunto con estudiantes de modo de cambiar la “prescripción” por la “interpretación” (Alhadeff-Jones (2009). De todas formas, el espacio curricular nodal Observación y Análisis de Sistemas Agropecuarios (OyASA) podría cumplir (de hecho, lo cumple en parte) una función de integración de ciertos conocimientos de asignaturas del CCB. Este espacio curricular nodal es, tal como se ve en el Capítulo 3, el espacio con mayor número de vínculos con otros espacios curriculares y posee una importante primera aproximación con la realidad del campo. Sin embargo, la vinculación con asignaturas del CCB es sólo significativa con Botánica Morfológica. Es en esta instancia que podría plantearse alguna

estrategia pedagógica que pudiera afianzar mejor los vínculos con dichas materias (y con otras de otros Ciclos) (Figura 4.11). Un ejemplo es el maletín agronómico que menciona uno de los docentes entrevistados:

- [...] en relación a lo que mencionaste recién, el maletín edafológico... definiendo algunas estrategias metodológicas o pedagógicas, (¿piensas que es posible) ir enriqueciendo ese maletín a medida que va ascendiendo (verticalmente en el Plan de Estudios), digamos, uno hasta llegar a Manejo de Suelo o PPI (?) ¿Vos pensás que hay alguna estrategia, más o menos, de ese tipo como para tener cierta vinculación a nivel horizontal o vertical con otras asignaturas (u otros espacios curriculares)?

- Sí, yo creo que es una buena idea, digamos, se podría vincular tanto vertical como horizontalmente a partir de esta herramienta, digamos, que es la valija edafológica...

- Esto es un ejemplo, digamos; por ahí ustedes piensan otra cosa...

- Sí, digamos. Porque ahí tiene mucho de químico, tiene mucho de... en realidad esta valija agronómica era mucho más completa, se fue reduciendo especialmente por el tema del presupuesto, pero antes incluía, por ejemplo, la piedra de toque, que ahora la reemplazamos por las cubeteras, tiene actualmente lo que es indicador de pH, pero también tenía algunos reactivos para determinar sales y sodio en suelo, sabíamos distribuir las cartas colorimétricas para determinar el color del suelo, incluía todos los tubitos para hacer las determinaciones, las determinaciones químicas, era bastante más completo y se podía incluso agregar algunas otras cosas, algunos otros reactivos y determinaciones. Y de hecho, es una herramienta que incluso nos solicitan puntualmente algunos colegas, o de materias en Prácticas Profesionales II que retoman todo este trabajo de planificación que hacemos en Prácticas Profesionales I, a veces también quieren completar en otros establecimientos algunas determinaciones y nos piden los reactivos básicos...

- Y de Observación de Sistemas no han tenido...

- En Observación de Sistemas también ellos hacen un desarrollo interesante de todo lo que es reconocimiento, un primer desarrollo interesante de la parte física y química, ¿no? de suelo, por supuesto, Edafología...

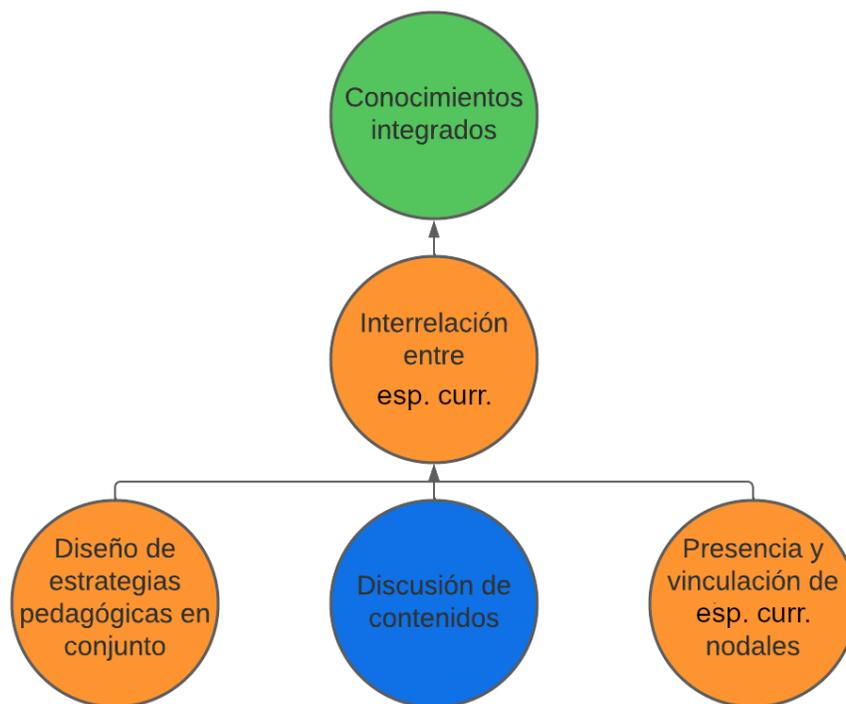


Fig. 4.11: Relación causal de los conocimientos integrados. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; azul: dimensión socio-comunitaria.

RELACIÓN ENTRE CATEGORÍAS

Se han identificado en las entrevistas numerosas relaciones causales, algunas de las cuales pueden también contar con relaciones temporales. Las categorías identificadas y su ubicación relacional (“causa de”; “consecuencia de”) permiten identificar relaciones contenidas que evidencian la jerarquía de las dimensiones institucionales.

En virtud de lo encontrado en las entrevistas y lo esquematizado en las Figuras puede entenderse, a *grosso modo*, que la dimensión didáctico-pedagógica está condicionada por la dimensión organizativa, y esta a su vez por la dimensión administrativa. La cuarta dimensión, socio-comunitaria, resultó ser ubicua y puede integrarse en cualquier nivel, aunque generalmente siempre por debajo de la dimensión didáctico-pedagógica.

Esto significa que para que las condiciones didáctico-pedagógicas puedan ser satisfactorias (*e.g.*, contenidos teórico-prácticos integrados, prácticas adecuadas a la realidad laboral, etc.) es necesario que el acondicionamiento de dichas condiciones se de en un marco organizado, generalmente dentro del seno de las cátedras o espacios curriculares, las cuales deberán contar con el apoyo administrativo de los departamentos o la propia estructura de la Facultad. La dimensión socio-comunitaria, es decir la participación de múltiples actores en la toma de decisiones en pos de adecuar los procesos educativos a las demandas y requerimientos del contexto, se presenta en múltiples instancias, ya sea en un curso o clase, una cátedra, un departamento, la Facultad, brindando los espacios y la libertad de expresión de dichos actores (estudiantes, docentes, no docentes, profesionales del medio, productores, público en general). Estas demandas y requerimientos deben luego ser considerados en función a los aspectos organizativos y administrativos, adecuándose a marcos de enseñanza y aprendizaje flexibles.

Los esquemas contruidos en base a las entrevistas funcionan como partes de un rompecabezas que puede combinarse en un esquema mayor, lo que permitiría tener un panorama general e integrado de las causas de las deficiencias y debilidades actuales del Plan de Estudios. A cada una de las problemáticas puede asignársele alguna solución potencial, mientras que es posible potenciar las fortalezas y sus relaciones positivas, también identificadas en este Capítulo. En la Figura 4.12 se condensan algunos de los esquemas causales, con relaciones positivas y

negativas, facilitando o dificultando finalmente el aprendizaje significativo. En dicho esquema se deja de lado el problema “Áreas de Consolidación de reducida matrícula”. Si bien se considera de importancia que el/la estudiante seleccione un Área de Consolidación acorde con sus orientaciones profesionales de modo que pueda integrar conocimientos (podría ubicarse esta problemática como “raíz” de la problemática “falta de integración de conocimientos”), el hecho que el número de estudiantes sea reducido en determinadas Áreas no es una problemática que afecte directamente a los aprendizajes; sí los afecta el hecho que el estudiantado no curse Áreas que sean afines a sus intereses, si fuera que al momento de llegar a esta instancia están definidos. En tal caso debería analizarse las verdaderas causas de porque no lo hacen.

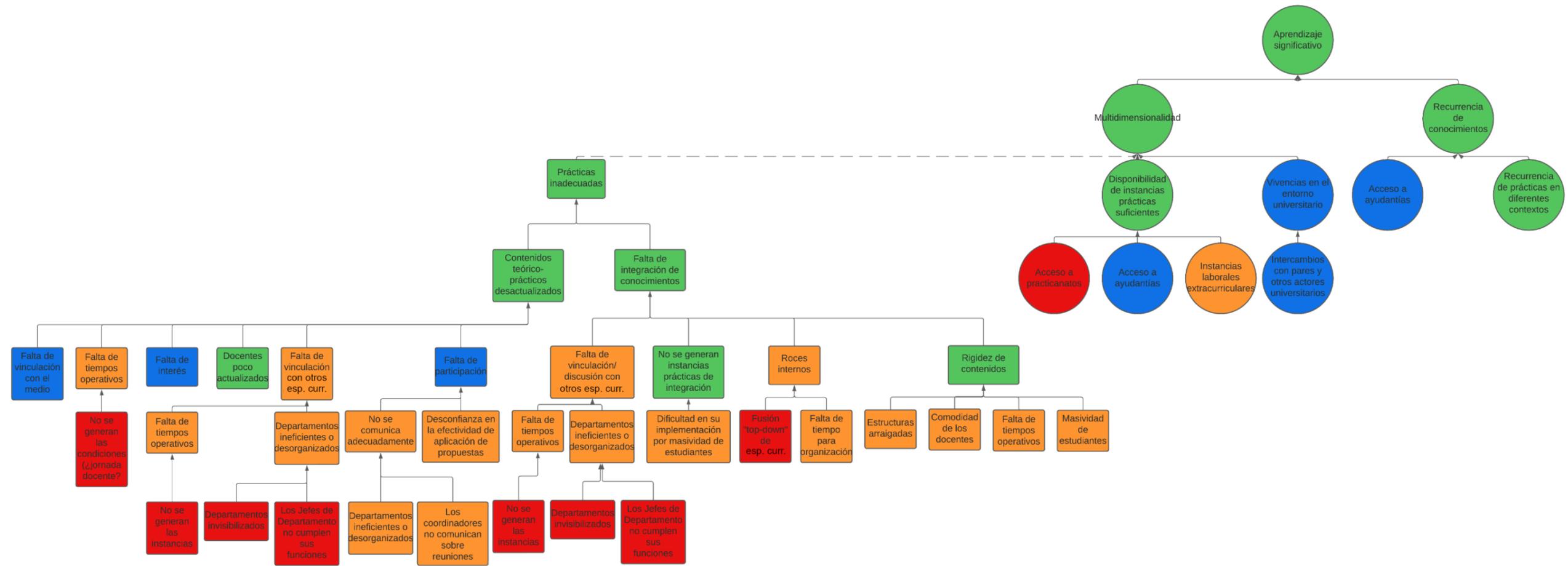


Fig. 4.12: Relación causal del aprendizaje significativo. Condensación de los esquemas previos. Verde: dimensión didáctico-pedagógica; anaranjado: dimensión organizativa; rojo; dimensión administrativa; azul: dimensión socio-comunitaria. Los vínculos con líneas entrecortadas corresponden a relaciones negativas.

CONCLUSIONES PARCIALES

En virtud de lo sintetizado a partir de las entrevistas, es posible afirmar que para que la dimensión curricular propenda el aprendizaje significativo a partir de la recursividad y multidimensionalidad propuesta por Morin, debe diseñarse un Plan de Estudio donde el conocimiento no sólo se vincule a nivel horizontal y vertical, sino también que se retroalimente en bucles a partir de vínculos no-lineales entre espacios curriculares y hacia afuera de los espacios curriculares (hacia el medio), aprovechando o promoviendo otras instancias no curriculares como experiencias laborales, pasantías, practicanatos, etc. Además, dicho conocimiento debe implicar no sólo conocimiento académico, sino también vivencial, de modo de incluir diferentes dimensiones del saber (saber conocer, saber hacer y saber ser).

La multidimensionalidad se logra en esta carrera actualmente en forma parcial; si bien surge de las entrevistas que las instancias de práctica son suficientes, estas podrían ser (al menos algunas) inadecuadas a las necesidades del estudiantado y respecto del contexto profesional. Dicha inadecuación resulta de falta de actualización e integración de los conocimientos, indicando que más que un problema de diseño del Plan de Estudios, las principales problemáticas son debidas a aspectos institucionales, en parte relacionadas a la falta de vinculación entre cátedras, espacios curriculares o con el medio. También se deben a la falta de tiempo, aspecto vinculado a la dimensión organizativa, ya sea para desarrollar actividades curriculares o para discutir acerca de la construcción de estrategias pedagógicas integradas y novedosas. Deben señalarse también aspectos administrativos tales como falencias en la aplicación de mecanismos que fomenten la comunicación, la vinculación, la participación y aseguren los espacios y tiempos adecuados para las discusiones.

En virtud a los resultados de este Capítulo, obtenidos de los testimonios de los entrevistados, e integrados a los resultados del análisis curricular, están dadas las condiciones para realizar algunas propuestas didáctico-pedagógicas.

PROPUESTA DIDÁCTICA

INTRODUCCIÓN

Los resultados de los Capítulos 3 y 4 ofrecen buena información para hacer una serie de propuestas pedagógico-didácticas que pueden ser aplicadas en el marco de futuros cambios del Plan de Estudio de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC. Sin embargo, debe aclararse que para ser coherente con lo planteado a lo largo de TFI, se considera que el diagnóstico debe ser profundizado en lo posible a escala de cada uno de los espacios curriculares, en términos de autosocioanálisis (Bourdieu y Wacquant, 2005, p. 195), y luego, en base a los resultados de este análisis, discutir de forma participativa los potenciales cambios. Parte de esto se ha realizado en el PEP de 2022, aunque de acuerdo a algunas observaciones personales, se aprecia cierto desconocimiento del Plan de Estudio actual por parte de algunos de sus actores, como así también de las planificaciones docentes correspondientes a espacios curriculares propios y ajenos (generalmente realizadas por coordinadores sin participación de jefes de trabajos prácticos).

A continuación, se profundiza el análisis de los Capítulos 3 y 4 de este TFI, haciendo uso de algunos testimonios de las entrevistas utilizadas en el Capítulo 4, de las cuales se extraen aspectos que podrían ser utilizados para definir propuestas pedagógico-didácticas. Previamente se realiza un breve análisis crítico de las competencias específicas para Ingeniería Agronómica definidas por diferentes fuentes, de modo de ajustar las propuestas a una suerte de diseño

curricular basado en competencias, y considerando los conceptos de multidimensionalidad, recursividad y no-linealidad.

ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

En la Introducción se describieron algunas de las competencias específicas para la carrera de Ingeniería Agronómica. Una de ellas está planteada en el Proyecto Tuning (Miranda Barrios, 2013), el cual define 20 competencias específicas que pueden ser agrupadas y adaptadas según los Ejes establecidos en el Plan de Estudio 2004 de la FCA-UNC (Tabla 5.1). Se aprecian allí siete competencias relacionadas al Eje Tecnológico-Productivo, cuatro al Eje Recursos Naturales, uno compartido por ambos Ejes, siete al Eje Socio-Económico y uno de orientación mixta entre los Ejes Recursos Naturales y Socio-Económico. A modo de comparación, se identificaron las competencias específicas redefinidas en 2018 por el Ministerio de Educación de la Nación (Tabla 5.1), las cuales han sido modificadas y definidas en 44 categorías específicas (Ministerio de Educación, 2009, Anexo I). Debido a que las competencias actuales (2018, Anexo XXXVII) se encuentran muy condensadas fue muy difícil establecer analogías entre ambas fuentes; sin embargo, es posible aventurar algunas comparaciones.

Tabla 5.1: Tabla comparativa entre las competencias específicas definidas desde el Proyecto Tuning América Latina y por el Ministerio de Educación (Argentina).

Eje	Competencias específicas Ingeniería Agronómica, Proyecto Tuning América Latina (Miranda Barrios, 2013)	Competencias específicas Ingeniería Agronómica, Argentina (Ministerio de Educación de la Nación, 2018)
Tecnológico-productivo	CEA.1 Conocer y comprender científicamente los fundamentos de la producción agropecuaria.	
Tecnológico-productivo	CEA.2 Interpretar, difundir y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agrícola.	
Tecnológico-productivo	CEA.3 Capacidad para diseñar, conducir, analizar e interpretar proyectos de investigación y experimentación agropecuaria.	
Tecnológico-productivo	CEA.4 Capacidad comprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.	1. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios 2. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de lo mencionado anteriormente
Tecnológico-productivo	CEA.13 Capacidad para seleccionar y administrar maquinaria, implementos y equipo de uso agrícola.	a. los insumos, procesos de producción y productos
Tecnológico-productivo	CEA.16 Capacidad para administrar, evaluar sistemas de riego y drenaje hidráulico.	e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos
Tecnológico-productivo	CEA.19 Aplicar prácticas y tecnologías sustentables para el manejo y mejoramiento de los agro sistemas.	
Tecnológico-productivo Recursos Naturales	CEA.20 Capacidad para desarrollar y aplicar estrategias para el manejo pos cosecha de productos agrícolas.	d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos
Recursos Naturales	CEA.6 Capacidad para identificar los insectos, plagas, patógenos y malezas relacionados con los cultivos, la fauna y flora.	1. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios 2. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de lo mencionado anteriormente
Recursos Naturales	CEA.10 Capacidad para manejar, conservar y restaurar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agrícolas.	
Recursos Naturales	CEA.12 Realizar un uso sostenible del agua destinada para uso agrícola.	c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos
Recursos Naturales	CEA.18 Capacidad para desarrollar proyectos de mejoramiento genético de los cultivos y métodos de propagación para maximizar la producción.	1. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios 2. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de lo mencionado anteriormente b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies
Recursos Naturales Socio-económico	CEA.14 Diseñar, implementar y evaluar estrategias para el desarrollo rural sostenible.	4. Certificar estudios agroeconómicos en lo referido a su actividad profesional.

Tabla 5.1 (cont.): Tabla comparativa entre las competencias específicas definidas desde el Proyecto Tuning América Latina y por el Ministerio de Educación (Argentina).

Eje	Competencias específicas Ingeniería Agronómica, Proyecto Tuning América Latina (Miranda Barrios, 2013)	Competencias específicas Ingeniería Agronómica, Argentina (Ministerio de Educación de la Nación, 2018)
Socio-económico	CEA.5 Planificar, implementar, coordinar, supervisar y evaluar proyectos y servicios del sector rural.	
Socio-económico	CEA.8 Capacidad para identificar y desempeñarse en mercados de las cadenas agroindustriales.	
Socio-económico	CEA.9 Comprender y trabajar en la organización, gestión empresarial y comunitaria del sector rural.	3. Dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.
Socio-económico	CEA.11 Capacidad para conocer, asesorar y aplicar políticas y normativas agropecuarias.	
Socio-económico	CEA.7 Capacidad para crear, operar y administrar empresas y procesos agrícolas con enfoque rural sostenible.	
Socio-económico	CEA.15 Capacidad para formular, evaluar, gestionar y ejecutar proyectos productivos.	
Socio-económico	CEA.17 Capacidad para impartir asesoría técnica, capacitación y transferir tecnología a productores y empresas del sector rural.	

Las competencias específicas actuales definidas por el Ministerio de Educación presentan una serie de indefiniciones, especialmente en los Ejes Tecnológico-Productivo y Socio-Económico del Plan de Estudio. En primer lugar, no se considera **en forma explícita** la competencia dentro de la carrera para realizar actividades científicas, experimentación o docencia, aspecto que sí es considerado desde el Proyecto Tuning. Además, en el Eje Socio-Económico sólo se consideran aspectos relacionados a la seguridad e higiene (quizá relacionado también al Eje de Recursos Naturales) omitiendo aspectos de extensión, sociología y economía rural, aunque posiblemente aspectos de la administración rural estén implícitos en la competencia #1. “Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios” (aunque luego en las subcompetencias no se haga alusión a esto). Posiblemente el Eje mejor cubierto por competencias específicas sea el de Recursos Naturales, aunque se considera que muchas son muy generales y no considera especificidades que podrían entrar en conflicto con competencias

de otras carreras universitarias (*e.g.*, conservación, restauración, rehabilitación y remediación ambiental; que en parte es considerado por el Proyecto Tuning en lo referido al suelo).

PROPUESTAS DE REDISEÑO Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS 2004

En base a las competencias específicas discutidas en la sección anterior, se desprende que se priorizan aspectos relacionados con la gestión y el manejo de los recursos naturales. En contrapartida, aspectos relacionados con lo tecnológico-productivo y los socio-económico no resultan del todo satisfactorios. Se detallan algunos aspectos diagnósticos que permitirán la propuesta de alternativas discriminados por Ejes de Conocimiento, primero, y en general, después.

EJE SOCIO-ECONÓMICO

La ingeniería agronómica, al tratarse de una carrera que tiene una fuerte impronta en lo relacionado con la vinculación con el medio social y con lo económico, debiera contar con un Eje Socio-Económico fuerte. Sin embargo, de acuerdo a la problemática surgida en los PEP, “El Eje Socio-económico es pobre”, y de acuerdo a lo relevado en las categorías temáticas, donde términos relacionados a lo “social” están relegados jerárquicamente, se advierte que el Eje Socio-Económico debiera ser revisado, en relación a los contenidos, espacios curriculares asociados y a las vinculaciones entre estos.

Uno de los entrevistados comentó que

- Me parece que podría reforzarse un poco más el (Eje) Socioeconómico, ¿no? El Productivo (refiriéndose quizá al de Recursos Naturales) yo creo que se le da mucha importancia, se lo desarrolla bastante bien en las distintas materias, el Tecnológico (Productivo) pienso que también, se le da bastante... y el Socioeconómico tal vez se podría reforzar un poquito más, me parece. Sobre todo en la parte... sí, sí, en general, digamos, y en general creo que se podría reforzar. Si bien hay una serie de materias específicas, yo, a lo mejor comparando con otras facultades donde le dan un peso muy importante a lo que es Administración (Rural), gestión del establecimiento, en relación con el medio, pienso que, así a *grosso modo*, se podría reforzar un poquito más.

- ¿Y vos pensás reforzar en cuanto a cantidad de asignaturas (sic, por espacios curriculares) o reforzar los lazos o vínculos con otras asignaturas?

- Ehhh, las dos cosas, sobre todo los lazos y vínculos, porque dentro de las distintas materias se podría reforzar este aspecto, ¿no? Porque ya te digo, hay materias específicas pero que tal vez están un poco aisladas en la vinculación, ¿no?

Como se analizó en el Capítulo 3, se aprecia que, a pesar de contar con escasa cantidad de espacios curriculares directamente vinculados a este Eje, estas poseen una importante vinculación interna (83%) y externa (18%), ambos por encima del promedio. Es de destacar que algunos espacios curriculares, especialmente del CCP y AC toman herramientas didácticas de los espacios curriculares de este Eje para ser aplicadas en sus propios espacios a través, por ejemplo, de trabajos integradores, en diagnósticos y planificaciones.

Otro aspecto relacionado a este Eje es que quienes cursan espacios curriculares optativos con cierta orientación social, poseen una base teórica adquirida de manera externa a la institución, ya sea porque viven en contextos rurales donde se le da importancia a determinados grupos sociales, o bien, porque leen sobre estas temáticas.

- [...] hay una realidad, que hay que decirla, que las Áreas de Consolidación, digamos, de las cuales participo, no son áreas masivas, y los alumnos que llegan es porque tienen un interés particular, digamos, en trabajar en estos sistemas (de carácter marginal), digamos, que están

fuera, por decirlo de alguna forma, de la agronomía convencional; entonces, ya algún tipo, digamos, de contacto con la región (se refiere a la de Traslasierra, donde se hace el viaje con los estudiantes) han tenido, o pretenden tenerlo, o se están yendo a vivir, digamos, a alguno de estos lugares, o provienen de lugares así, donde les interesa trabajar con grupos de personas, y todo, entonces, las habilidades de trabajo en grupo... la lectura, también... no es que lean cosas, digamos... que realmente todo lo que leen vale la pena (ríe), pero... tienen hábitos de lectura, al menos varios de los que me ha tocado, digamos... y de lecturas que están fuera de los textos agronómicos, que tiene que ver con cuestiones más sociales... eso también es rescatable, digamos. Que por fuera de lo curricular, al menos los alumnos del Área donde nosotros estamos, tienen otro tipo de interés.

Estos aspectos pueden ser potenciados en el marco de estos espacios curriculares aprovechando las habilidades o competencias genéricas que tengan que ver con trabajo con grupos, habilidades de extensión, de comunicación, entre otros aspectos. De esta forma, sería posible aplicar estrategias que salgan de lo programado (reemplazo de los “programas” por “estrategias”) en un espacio curricular de modo de enriquecer dichas habilidades, generando más interés en el estudiantado a partir del contacto con la realidad.

Una posible forma de potenciar estas competencias aún más (sin tener que esperar a que el estudiantado llegue a instancias avanzadas de la carrera) es **incorporar en el PE espacios curriculares que trabajen el desarrollo y fomento de las competencias**, vinculadas a aspectos humanos y vínculos socio-educativos, quizá enmarcados en el Eje Socio-Económico, o bien como un Eje nuevo que podría denominarse “Formación Humanista”. Al respecto opina un egresado del Plan 78’:

- [...] no conozco tan acabadamente todas las materias que tiene (el Plan 2004). Una, justamente charlando con vos, el tema este de la Ética, fue algo que siempre nos pareció raro que la Carrera (Plan 78’) no tuviera, cuando todas las carreras tienen normalmente una cuestión de una ética profesional, de una evaluación más "humana", si se quiere, más si sabemos que tocamos un elemento que es el ambiente, en los últimos años ha sido bastante vapuleado, es decir con todo

este tema de los incendios, todo el tema minero, etc.; entonces, no estaría de más y sería lógico que nosotros como agrónomos tuviéramos esta necesidad de poder tener también una ética profesional, desde yo diría ya la mitad de la Carrera, donde ya uno empieza a empezar a pensar o ver, como te digo, para qué lado te vas a mover, si a la parte vegetal, a la parte animal, uno debería ya empezar a tener estos primeros contactos con la realidad, y con una visión un poco más profesional, porque, digamos, uno prende el televisor y ve, bueno, Córdoba, incendios, o incendios acá o incendios allá, o deforestación, o me llegan mensajitos de Greenpeace y demás, entonces bueno, debería tener que tener una visión desde la Facultad, desde la Universidad, cómo plantear esto. Así que sí.

- O sea que para vos, más allá de que esté ya incorporada dentro de las Áreas (de Consolidación), digamos, para vos, ¿sería importante que se diera, que se empezara a ver antes, digamos?

- Sí, me parece que a mitad de carrera, digamos, no conozco todas las materias, no sé si existe con el título exacto de Ética, pero sí poder... o cada materia debería tener una parte dentro de la currícula de Ética o en qué le afecta la ética su...

Al respecto, una docente también opina que Ética podría darse antes y complementarse con otros conocimientos

- Creo que llega tarde. [...]. A lo mejor debería ser algo que debería acompañar... Eso sí que son materias que deberían acompañar a lo largo de toda la carrera. [...]. Una cosa es la Ética, ¿sí?, y otra cosa, que creo que también está puesta ahí es la parte de Legislación. Entonces, el desconocimiento legal que tienen, no solo desde la parte agropecuaria, sino también en lo que es el manejo de personal, la legislación que tiene vigencia [...], entonces, desconoce lo que es la ley de higiene y seguridad, desconoce un montón de cosas que hacen a las personas, y eso... no está acá.

Esta docente también opina que en el Ciclo de Conocimientos Básicos podrían incorporarse otras materias que fomenten la formación humanista:

- Mirá, si vos me decís, en este momento, si yo te dijera en las materias básicas, yo le pondría Lógica... A mí me parece que es algo que debería tener un ingeniero, en general [...]. Y no se si hasta decirte, algún pensamiento filosófico o algo por el estilo... Sí, algo cultural tiene que haber... Pero una Filosofía bajada a lo actual...

Un estudiante también opina que sería importante contar con espacios que fomenten la formación humanista a partir del desarrollo de **competencias sociales y comunicacionales** (Yániz, 2005), inclusive con mediación de estudiantes de los últimos años, que ya han adquirido una serie de competencias genéricas a lo largo de la carrera:

- **¿Y qué pensás que podrías ofrecer vos, como estudiante de los últimos años, como ayudante alumno, sobre estos chicos que recién están empezando, que están en los primeros años?**

- (Duda)

- **Te completo la pregunta. ¿...cuestiones más de tipo experiencial, más de tipo pedagógico, más de tipo de contenido? ¿Qué pensás vos?**

- [...] yo pensaba, justo, "ché, porque los chicos no tienen una experiencia de... viste que tienen que hacer como, ahora... yo no lo hice porque ingresé en 2015, pero, tienen que hacer como una iniciación... es algo... tienen que tener como créditos para recibirse, Formación Integral, creo que es... no, no es la Formación Integral, porque yo la tengo a esa...

- **¿Iniciación profesional?**

- No. Tienen que hacer voluntariado dentro de la Facultad.

- **Ahhh, sí, sí, sí.**

- Viste que lo hacen mucho en el vivero, en la Facu. Bueno, me parece que deberían adoptar eso, pero a la ayudantía, que vaya el alumno, no sé, esté en tercer, cuarto, primero, segundo... y que dé una clase o que hable al frente, porque eso le va a ayudar... o sea, también te ayudan estas cuestiones. A mí me pasó que tenía mucha vergüenza y bueno, me ayudó la ayudantía... aparte de todo lo que ya te dije, a desenvolverme, y me parece que, eso, yo... no sé si estoy respondiendo a tu pregunta, me parece que deberíamos tener esa... pero por... (ininteligible).

Un docente opina que los ingenieros agrónomos pueden saber o no saber, pero deben poseer autonomía en la búsqueda de información, es decir, debe adquirir **competencias de aprendizaje autónomo**:

- (el ingeniero agrónomo) es una persona que más allá de lo que puede saber o no saber... porque puede no tener conocimiento en un tema... pero que tenga la posibilidad de poder encontrar los conocimientos... [...] debe poder agarrar un libro que nunca abrió, o un tema, y poder interpretarlo y sacar sus propias conclusiones.

También puede pensarse en el desarrollo de estas competencias a través de un reajuste de contenidos y vinculaciones entre los espacios curriculares ya existentes, en lugar de crear nuevos espacios curriculares, en virtud de las restricciones horarias del Plan de Estudio. Al respecto opina una docente:

- **¿Y pensás que tiene que haber alguna materia relacionada a eso** (al desarrollo de habilidades), **o que las mismas materias podrían hacerlo?**

- En Plan 78' lo hacían en las materias y salíamos con bastante más "cuerpo" para enfrentar eso, ¿sí? Se puede hacer una materia opcional... opcional no, una materia obligatoria, pero es agregar una materia más, o sea, con cambiar alguna dinámica de un trabajo práctico, un trabajo práctico expuesto en forma oral, o sea, salir un poco de la tecnología, onda, "mando trabajo, mando informe, lleno formulario"... no. Me paro frente a gente y digo... y expongo... y muestro... y... Eso, así, con actividades prácticas en las materias, nada más. No más de eso.

Es así como, entonces, vincular a este nuevo Eje, o vinculado al Eje Socio-Económico y a sus espacios curriculares asociados, podrían crearse instancias que permitan ir desarrollando habilidades genéricas, como capacidades de oratoria, de escritura científica, de formulación de proyectos, construcción de marcos lógicos, entre otros. Cabe aclarar que algunas de estas habilidades ya se desarrollan en otras instancias aunque avanzada la carrera, como el curso de Ética y Formación Profesional o en Extensión Rural. La participación en estos espacios podría facilitar el acceso a estos conocimientos por parte de estudiantes de Ciclos inferiores en forma

progresiva. Además, es redundante también fomentar la participación de estudiantes de diferentes Ciclos en actividades de extensión e investigación en el marco de las actividades de los grupos de trabajo dentro de la Facultad. Podría proponerse un **“banco de proyectos”** que se ofrezca al estudiantado la posibilidad de realizar actividades vinculadas con el medio (que de cierta forma existe a través de la Iniciación Profesional, Practicanatos y Prácticas de Campo, reglamentado a partir de la Ordenanza del Honorable Consejo Directivo 2/2022).

EJE TECNOLÓGICO-PRODUCTIVO

Respecto al Eje Tecnológico-Productivo las relaciones internas (54%) y externas (13%) podrían reforzarse. Se proponen entonces algunas alternativas, como son el desarrollo de herramientas pedagógico-didácticas que podrían materializarse, por ejemplo, mediante el desarrollo de un **maletín agronómico** (aunque este tipo de herramientas puede ser aplicado en otros Ejes también).

Esta propuesta podría pensarse, no sólo para relacionar espacios curriculares dentro de un Eje en particular (en este caso el Tecnológico-Productivo), sino también de otros espacios curriculares y para desarrollos conjuntos con espacios curriculares nodales, que podrían funcionar como nexos para fortalecer vínculos entre ellas y para fomentar habilidades metodológicas. En función a esto, también podría pensarse en **espacios curriculares nuevos**, dentro de este Eje, **que trabajen e incorporen nuevos desarrollos tecnológicos**, lo cual es una demanda muy recurrente por parte de docentes y estudiantes.

- **¿Vos pensás que, en función de ese esquema que yo te mostré recién** (el esquema de la Figura 2.1) **y de las materias que vos ya conocés, digamos, vos pensás que se puede llegar a incorporar alguna asignatura** (*sic*, por espacio curricular) **nueva, o quitar alguna, que permita justamente esta mejor integración, o estos vínculos...?**

- Sí, totalmente. Para mí le falta a la carrera una materia, o que en cada materia se hable más de "sustentabilidad", "medio ambiente", y sobre todo...

- O sea, aparte de conservación...

- Claaaro. Y sobre todo, el manejo de las tecnologías. Debería haber una materia en la carrera que te den GIS (Sistemas de Información Geográfica), manejo de drones, mapeo satelital, todas esas cuestiones [...]

[...]

- Pero... el Veris, cómo actúa un Veris (estimo que se refiere a sensores para mapeo de suelo), cómo... esas cuestiones.

- Bueno, vos estando en (una asignatura del Eje Tecnológico-Productivo, como ayudante alumno), **bueno, algo de eso ven... por lo menos, no sé si en la materia esa, pero sé que en (Planificación y) Manejo de Cuencas lo dan, por lo menos un cursito.**

- Sí, dan cursos... de hecho en el Área dan algunos cursos, pero, bueno, eso es opcional, no es que es una materia obligatoria. Me parece que el alumno debería salir, no sé, tener, salir al ambiente laboral sabiendo estas cuestiones.

Nuevamente, es posible que en lugar de crear nuevos espacios curriculares que podrían acrecentar la cantidad de horas en el Plan, estos nuevos desarrollos tecnológicos podrían ser incorporados por espacios curriculares específicos, aunque de manera interrelacionada con espacios curriculares de los mismos Ejes, de otros Ejes y con espacios curriculares nodales.

EJE RECURSOS NATURALES

Si bien este Eje presenta, según muchos de los entrevistados, una diversidad importante de espacios curriculares que cubren bastante bien las competencias específicas exigidas por el Ministerio de Educación, debe notarse que las relaciones internas son bastante débiles en las

orientaciones Vegetal (38%) y General (23%), mientras que las vinculaciones externas son débiles en las orientaciones Animal (10%) y Vegetal (12%).

Para fortalecer los vínculos internos de los primeros se propone incorporar algunos espacios curriculares nodales integradores o de orientación metodológica que permitan establecer algún nexo de carácter más práctico entre los espacios curriculares de estas orientaciones. Otra opción es la de incorporar módulos para fomentar habilidades de medición, cálculo y análisis en las Prácticas Profesionales y Preprofesionales ya existentes, aunque algunas de las Prácticas ya ponen en práctica estas acciones (*e.g.*, PPI, vinculando QGI, Microbiología Agrícola, Climatología Agrícola y Edafología, de la orientación General, y esta a su vez con espacios curriculares de otros Ejes como Manejo de Suelo y Agua, o con Áreas de Consolidación como Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales, Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas o Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes).

Otro aspecto a considerar es el de añadir contenidos relacionados a la conservación de los recursos naturales y cuidado del medio ambiente. Al respecto se pronunciaron un estudiante y un egresado:

(Estudiante)

- [...] ¿Vos pensás que, en función de ese esquema que yo te mostré recién y de las materias que vos ya conocés, digamos, vos pensás que se puede llegar a incorporar alguna asignatura (*sic*, por espacio curricular) nueva, o quitar alguna, que permita justamente esta mejor integración, o estos vínculos..?

- Sí, totalmente. Para mí le falta a la carrera una materia, o que en cada materia se hable más de "sustentabilidad", "medio ambiente", y sobre todo...

(Egresado)

- ¿Y te parece que se podría agregar alguna asignatura (*sic*, por espacio curricular) o alguna espacio curricular nodal, digamos, que complemente esto que estás diciendo, que sume, que no esté acá (en el Plan de Estudio)?

- A mí me parece que Agronomía debería tener una pata como que en la conservación de los recursos naturales...

- **O sea, ¿dentro de este Eje (Recursos Naturales)?**

- Dentro del Eje Recursos Naturales. No sabría decir bien en qué año va, cómo lo relacionamos, pero me parece que sería, que todo ingeniero agrónomo no sólo tenemos que centrar nuestra cabeza sólo en la pata productiva sino que tenemos que tener en cuenta los recursos naturales que estamos trabajando, entonces darle una mirada un poco más de conservación o de cuidado y sustentabilidad, y no tocarlo sólo en análisis que te traen la palabra "sustentabilidad", sino que sea un eje de trabajo en toda la... Entonces, por ahí, pienso ahora Terapéutica (Manejo Sanitario de los Cultivos) tiene manejo integrado de plagas, pero no se lo ve como la totalidad, se lo ve como una herramienta dentro del control de insectos...

- **Claro, en el plan viejo (1978) estaba Manejo Integrado de Plagas...**

- Pero no hay algo así como bien centrado que sea transversal a la carrera, digamos, que toda materia vaya tocando algo, digamos, de sustentabilidad, de conservación de recursos, o algo así.

Este egresado propone **retomar la asignatura Manejo Integrado de Plagas**, que estaba presente en el Plan 78'.

ASPECTOS GENERALES DEL PLAN DE ESTUDIO

Se ha mencionado en una entrevista que la estructura del Plan de Estudio es muy rígida y que debiera tener **mayor cantidad de materias optativas y orientaciones o especializaciones** (como quizá ocurría con el Plan 78').

- Ahhh, si vos me dieras a mí a cambiar el Plan yo cambiaría... o sea, me parece que no va esto de una estructura de cinco años de carrera, ¿si?, para obtener un título, sino que pondría... y más que ahora que entrás, a lo mejor queriendo ser profesional de agronomía, pero es tan

amplias las ramas que en definitiva terminas haciendo un poco “todólogo” y no tenés un conocimiento concreto; te recibís para seguir estudiando; bueno, como debería ser para todo, ¿no?, pero debería tener un poquito más en especialización en algo que vos pudieras armar tu carrera, ¿no es cierto?, con algún **título intermedio** o algo, ¿viste?, como que ir haciendo módulos, te diera la posibilidad de trabajar, y decir, “bueno, yo quiero seguir en este tema”, porque vos viste que el primer trabajo te marca, ¿no?, entonces decís, “bueno, me voy a hacer agroquímicos”, ¿no?, bueno, entonces necesito más de lo que vi básico porque acá se ve, en definitiva, con las horas que tenés, para por ejemplo, para los agroquímicos, para lo que sea, tenés poco si vas a dedicarte a eso, y aparte es muy dinámico y va cambiando; entonces, bueno, deberías... eh, debería ser otro tipo, pero ya a nivel de Ministerio de Educación, ¿no?, de ir juntando módulos de cosas...

- **O sea, más optativas... digamos...**

- Mucho más optativas, y que vos pudieras armar tu carrera, lo que vos querés hacer.

[...]

- [...] ahora a los alumnos como que les pesa mucho los cinco años de carrera, es mucho; o sea, como que es mucho tiempo, mucho para ellos... [...] a ellos les parece como muchísimo tiempo, ¿no?, y entonces [...] si vos le pusieras algunas metas, por decirte, técnico agropecuario o universitario [...] podría llegar, a lo mejor, a entusiasmarlos un poco más.

VINCULACIÓN ENTRE EJES Y CICLOS

Otro aspecto, asociado a la propuesta del maletín, es el desarrollo a nivel horizontal y vertical de **experiencias de campo** que involucren la medición de indicadores biofísicos y su posterior análisis matemático y estadístico. Un ejemplo de esto es la vinculación de asignaturas del CCB como Química General e Inorgánica (QGI), Física y Matemática a través de actividades que podrán enmarcarse en la asignatura Observación y Análisis de Sistemas

Agropecuarios, vinculando docentes de todas las asignaturas en una jornada de campo y donde se experimente con indicadores de suelo: QGI puede desarrollar indicadores químicos de pH de suelo (vinculando la Unidad Equilibrio Ácido-Base), Física puede aplicar ensayos de infiltración (vinculando la Unidad de Hidrostática), Matemática aplicando análisis matemáticos (vinculando la Unidad de Funciones Lineales). Además, podría introducirse algunas nociones de Estadística y Biometría (vinculando las Funciones Lineales a Regresiones Lineales). Otros ejemplos de vinculaciones horizontales y verticales se podrían plantear para agrupaciones de asignaturas, como por ejemplo Biología Celular-Química Orgánica-Química Biológica-Fisiología Vegetal; entre asignaturas del CCP con orientación animal (Sistemas de Producción Bovina, Producción Porcina, Rumiantes Menores, Producción Avícola, con una vinculación interna del 72%; ver Capítulo 3), y estas con los espacios curriculares nodales OyASA, PPII y PPIII; entre otros muchos ejemplos.

CONCLUSIONES

A modo de cierre, se plantean las principales conclusiones a partir de los objetivos propuestos en este trabajo.

En relación al objetivo específico 1, “**analizar la dimensión curricular del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC desde el enfoque de Análisis de Redes**”, se identificó un Plan de Estudios con Espacios Curriculares Nodales, un Ciclo de Conocimientos Profesionales y Áreas de Consolidación interrelacionadas de manera satisfactoria en la mayoría de los casos. En contrapartida, se observó un Ciclo de Conocimientos Básicos y Básicos Profesionales con bajos grados de vinculación tanto a nivel horizontal como vertical. Fue posible identificar la importancia de los Espacios Curriculares Nodales Observación y Análisis de Sistemas Agropecuarios, ambas Prácticas Preprofesionales y Práctica Profesional I como nexo de espacios curriculares. Las Áreas de Consolidación son, en general, espacios curriculares que propenden la integración de conocimientos.

A lo largo de este Trabajo Final Integrador se ha podido identificar las relaciones curriculares entre espacios curriculares, ubicándolos en diferentes Ejes y Ciclos. Esta agrupación permitió cuantificar el grado de relacionamiento curricular, estableciendo potencialidades para la vinculación institucional.

Hay cierto consenso en que la estructura del Plan de Estudios 2004 está bien definida:

- **¿Vos pensás que esto** (se muestran los espacios curriculares en el esquema de la Figura 2.1) **cubre los conocimientos** (no digo aprendizajes) **básicos? ¿O pensás que le falta algo?**

Después la integración es otra cosa y el aprendizaje es otra cosa... pero en términos de contenidos, digamos...

- Yo creo que sí...

En relación al objetivo específico 2 “analizar la dimensión institucional en que se inscribe el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC”, la multidimensionalidad se logra en esta carrera actualmente en forma parcial, con instancias prácticas suficientes, pero que deberían ser readecuadas a las necesidades del estudiantado y respecto del contexto profesional. Esto último implica una actualización y mayor integración de los conocimientos, indicando que más que un problema de diseño del Plan de Estudios, las principales problemáticas son debidas a aspectos institucionales, por falta de vinculación entre cátedras, espacios curriculares o con el medio, o bien por falta de tiempo en la dimensión organizativa. Se identificaron también aspectos administrativos tales como falencias en la aplicación de mecanismos que fomenten la comunicación, la vinculación, la participación y aseguren los espacios y tiempos adecuados para las discusiones.

Como se puede inferir, es necesario reforzar los vínculos entre espacios curriculares, no sólo desde el punto de vista de los contenidos curriculares, sino desde la dinámica institucional, promoviendo actividades conjuntas y metodologías afines que permitan al/a estudiante integrar y empuclar conocimientos. En relación al objetivo específico 3, “proponer cambios estructurales y dinámicos del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC”, han sido identificadas algunas propuestas (Capítulo 5, sintetizadas en la Figura 6.1) que apuntan a reforzar esas vinculaciones, como el diseño de prácticas entre espacios curriculares del mismo o diferente Ciclo, aprovechando herramientas pedagógicas (como el maletín agronómico) que puede ir enriqueciéndose a partir de dichas experiencias y construido participativamente en conjunto con estudiantes.

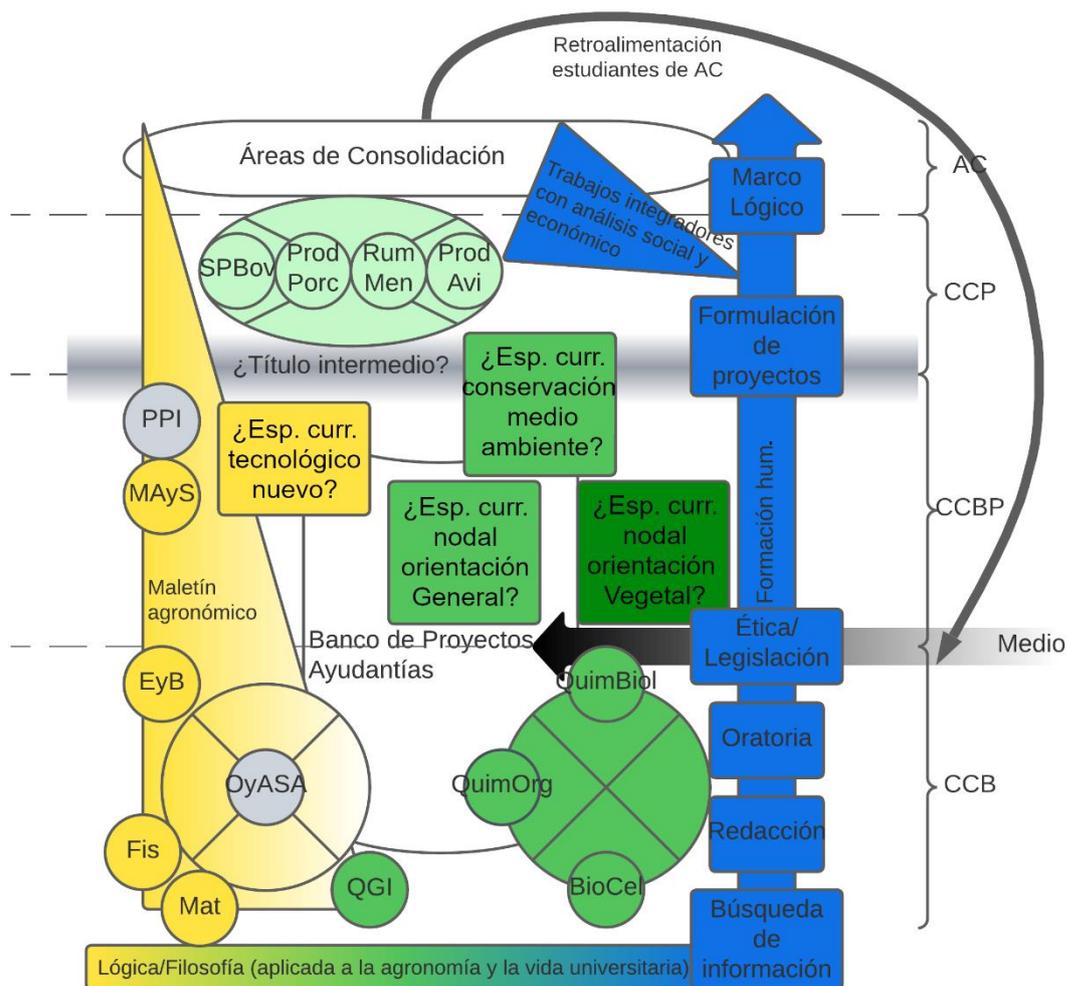


Fig. 6. 1: Esquema síntesis de las propuestas didáctico-pedagógicas. Amarillo: Eje Tecnológico-Productivo; verde: Eje Recursos Naturales; azul: Eje Socio-Económico; gris: espacios curriculares nodales.

Estas vinculaciones de tipo “institucional” requieren un gran esfuerzo humano generador de espacios y tiempos que muchas veces son difíciles de definir. Sin embargo, este encuentro es clave para poder fortalecer la estructura y la dinámica curricular, y de esta forma mejorar en forma progresiva la accesibilidad de conocimientos de calidad, impartidos por docentes formados, actualizados y proactivos.

Es importante pensar en futuros rediseños del Plan que consideren permanentes retroalimentaciones desde espacios curriculares de Ciclos superiores hacia inferiores, con un doble propósito: 1) que estudiantes avanzados puedan embuclar conocimientos, aumentando sus capacidades sociales y comunicacionales al vincular sus competencias adquiridas en espacios curriculares de Ciclos inferiores y transmitiéndolas a sus pares, estudiantes de ciclos básicos; 2) que estudiantes de ciclos básicos tengan instancias de interacción con pares más avanzados, quienes podrían ser capaces de transmitir conocimientos de una manera más llana y “bajada a tierra” respecto a los conocimientos adquiridos por el sistema tradicional. Esto permitirá adquirir conocimientos y consolidarlos gracias a la recursividad (y redundancia), la no-linealidad y la multidimensionalidad, procesos que permiten la adquisición de aprendizajes significativos y hologramáticos.

Con este Trabajo Final Integrador simplemente se pretende echar luz a algunos aspectos que pueden haber sido pensados por diferentes actores vinculados a la carrera, que tienen buenas intenciones, pero que quizá no encuentren oportunidades para ser expuestos y discutidos. Las ideas surgidas desde testimonios de los entrevistados y a partir de algunos análisis documentales son sólo una parte del potencial que podría explotarse en el marco de futuros planes de estudio. El diagnóstico debe profundizarse con mayor cantidad de claustros, actores y categorías de actores, y debe ser actualizado en forma periódica a fin de hacer frente a cambios vertiginosos de la realidad social, agropecuaria y educativa (véase la Figura 1.1). Para esto, la Teoría de la Complejidad puede ser una oportunidad.

REFERENCIAS

- Achilli, E. (2005). *Investigar en Antropología Social. Los desafíos de transmitir un oficio*. Laborde Editor, Rosario.
- Agudelo Velásquez, O. L., Salinas Ibáñez, J., & Zea Restrepo, C. (2012). Desarrollo de competencias apoyado en itinerarios de aprendizaje flexibles basados en mapas conceptuales. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proceedings of the Fifth International Conference on Concept Mapping, Valletta, Malta.
- Akmansoy, V., & Kartal, S. (2014). Chaos Theory and Its Application to Education: Mehmet Akif Ersoy University Case. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(2), 510-518.
- Aldrich, P. (2015). The curriculum prerequisite network: Modeling the curriculum as a complex system. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 43(3), 168-180.
- Alhadeff-Jones, M. (2009). Revisiting educational research through Morin's paradigm of complexity. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 6(1), 61-70.
- Álvarez, P. (2016). *Estimación de los efectos de la urbanización sobre la dimensión hidrológica de la cuenca del arroyo Las Parras (Río Ceballos)*. Trabajo Académico Integrador, UNC-FCA. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2764>. Ingreso: 21/3/2022.
- Amaya, F. H., & Díaz, M. G. (2016). *Manejo sustentable de los recursos naturales en un sistema productivo del Chaco Árido*. Trabajo Académico Integrador, UNC-FCA. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/4875>. Ingreso: 21/3/2022.
- Área de Consolidación Agroecología y Desarrollo Territorial. (2016). *Planificación docente*. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias

Agropecuarias. <https://sites.google.com/a/agro.unc.edu.ar/agroecologia-y-desarrollo-territorial/home/cronograma>. Ingreso: 19/3/2022.

Área de Consolidación Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales. (2015).

Planificación docente. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.

Facultad de Ciencias Agropecuarias.

[http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Gestion-de-los-Recursos-](http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Gestion-de-los-Recursos-Naturales-en-Agrosistemas-Marginales-2015.pdf)

[Naturales-en-Agrosistemas-Marginales-2015.pdf](http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Gestion-de-los-Recursos-Naturales-en-Agrosistemas-Marginales-2015.pdf). Ingreso: 19/3/2022.

Área de Consolidación Planificación y Gestión de Espacios Verdes. (2016). *Planificación*

docente. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias

Agropecuarias.

[http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Planificacion-gestion-y-](http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Planificacion-gestion-y-manejo-de-espacios-verdes.pdf)

[manejo-de-espacios-verdes.pdf](http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Planificacion-gestion-y-manejo-de-espacios-verdes.pdf). Ingreso: 19/3/2022.

Área de Consolidación Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. (2016).

Planificación docente. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.

Facultad de Ciencias Agropecuarias.

[http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Planificacion-gestion-y-](http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Planificacion-gestion-y-manejo-de-espacios-verdes.pdf)

[manejo-de-espacios-verdes.pdf](http://www.agro.unc.edu.ar/assets/consolidacion/5a_cons_Planificacion-gestion-y-manejo-de-espacios-verdes.pdf). Ingreso: 19/3/2022.

Asamblea Universitaria. (2016). *Estatuto Universitario (y modificatorias)*.

[http://www.digesto.unc.edu.ar/asamblea-universitaria/honorable-asamblea-](http://www.digesto.unc.edu.ar/asamblea-universitaria/honorable-asamblea-universitaria/resolucion/3_2016_1/at_download/file)

[universitaria/resolucion/3_2016_1/at_download/file](http://www.digesto.unc.edu.ar/asamblea-universitaria/honorable-asamblea-universitaria/resolucion/3_2016_1/at_download/file). Ingreso: 22/12/2022.

Badilla, L. (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigación educativa.

Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 4(1), 42-51.

Ball, S. J., & Míguez, N. (1989). *La micropolítica de la escuela: hacia una teoría de la*

organización escolar. Barcelona: Paidós.

- Berkes, F., Folke, C., & Colding, J. (eds.). (2000). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.
- Bermúdez-Aponté, J. J., Pedraza Ortiz, A., & Rincón Rivera, C. I. (2015). El clima organizacional en universidades de Bogotá desde la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(3), 1-12.
- Borgatti, S., Everett, M., & Freeman, L. (2002). *Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard: Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P., & Halgin, D. S. (2011). On network theory. *Organization Science*, 22(5), 1168-1181.
- Bourdieu, P., & Wacquant, P. (2005). *Una invitación a la sociología reflexiva*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Castro Sánchez, F. D. J., Vega Falcón, V., Verano Gómez, N. C., & Camaño Carballo, L. (2022). Dimensión cultural en el currículo. Análisis de una experiencia. *Conrado*, 18(85), 151-159.
- Conrero, J. M. (coord.). (2013). *Planificación Estratégica Participativa 2013. Informe final*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Dawson, S., & Hubball, H. (2014). Curriculum analytics: Application of social network analysis for improving strategic curriculum decision-making in a research-intensive university. *Teaching and Learning Inquiry*, 2(2), 59-74.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., González, L., Tablada, M., Robledo, C., & Balzarini, M. (2019). *InfoStat. Software estadístico*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. <http://www.infostat.com.ar>
- Doll, W. E. (2008). Complexity and the culture of curriculum. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 190-212.

- Dooley, K. E., & Lindner, J. R. (2002). Competency-based behavioral anchors as authentication tools to document distance education competencies. *Journal of Agricultural Education*, 43(1), 24-35.
- European Ministers of Education. (1999). *The Bologna Declaration*. http://www.magna-charta.org/resources/files/BOLOGNA_DECLARATION.pdf. Ingreso: nov 2021.
- FCA-UNC. (2004). *Plan de Estudios 2004. Texto Ordenado*. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. <http://www.agro.unc.edu.ar/~alumnos/wp-content/uploads/2021/05/PLAN-DE-ESTUDIOS-2004-TEXTO-correcto2008.pdf>. Ingreso: nov 2021.
- FCA-UNC. (s.f). *Planificaciones docentes. Programas de contenidos*. Recuperado el 14 de mayo de 2022 de http://www.agro.unc.edu.ar/~alumnos/?page_id=4174
- Fenwick, T., & Edwards, R. (eds.). (2012). *Researching education through actor-network theory*. John Wiley & Sons.
- Gallego Badillo, R., & Pérez Miranda, R. (1999). Aprendibilidad, enseñabilidad y educabilidad en las ciencias experimentales. *Revista Educación y Pedagogía*, (25), 87-117.
- Guerrero Benavides, J. I., Castillo Molina, E. J. S., Chamorro Quiroz, H. G., & de Isaza de Gil, G. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla Educativa*, 12(2), 361-381.
- Honorable Consejo Directivo FCA. (2022). *Ordenanza 2/2022. Reglamentación de las Prácticas Optativas*. http://www.digesto.unc.edu.ar/agronomia/honorable-consejo-directivo/ordenanza/2_2022/at_download/file. Ingreso: 27/12/2022.
- Hunter, W. J., & Benson, G. D. (1997). Arrows in time: The misapplication of chaos theory education. *Journal of Curriculum Studies*, 29(1), 87-100.

- Lambert, M. D., Velez, J. J., & Elliott, K. M. (2014). What are the teachers' experiences when implementing the Curriculum for Agricultural Science Education? *Journal of Agricultural Education*, 55(4), 100-115.
- Lewin, D., & Lundie, D. (2016). Philosophies of digital pedagogy. *Studies in Philosophy and Education*, 35(3), 235-240.
- Lovay, S. (2012). *El desarrollo de la dimensión socio-comunitaria en la gestión de las instituciones públicas de nivel medio en la provincia de Córdoba-Argentina*. Trabajo Final de la Licenciatura en Gestión de Instituciones Educativas. Universidad Abierta Interamericana.
- Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios Sociales*, (7), 1-23.
- Mederos Machado, M. C., Balmaceda Espinosa, C. E., & Balmaceda Mederos, M. (2017). Perspectivas epistemológicas curriculares de la ingeniería agropecuaria. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(1), 123-127.
- Ministerio de Educación de la Nación. (2009). *Resolución 991. Anexo I*. <http://www.agro.unc.edu.ar/~alumnos/wp-content/uploads/2016/06/RESOLUCION-ME-991-09-Y-PLAN-DE-ESTUDIO-2004.pdf>. Ingreso: dic 2022.
- Ministerio de Educación de la Nación. (2018). *Anexo XXXVII. Resolución 1254/2018*. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/183989/20180518>. Ingreso: dic 2021.
- Ministerio de Educación de la Nación. (2021). *Anexo I: Contenidos curriculares básicos de las carreras de Ingeniería Agronómica. Resolución 1537/2021*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1537-2021-349950/texto>. Ingreso: jul 2022.

- Miranda Barrios, J. A. (ed.) (2013). *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Agronomía. Tuning América Latina*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico (critical meaningful learning). *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (6), 83-102.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (2018). *El Método 3: El conocimiento del conocimiento*. Ediciones Cátedra.
- Mystakidis, S. (2021). Deep Meaningful Learning. *Encyclopedia*, 1(3), 988-997.
- O'Meara, J., & Vaidya, A. (2021). A network theory approach to curriculum design. *Entropy*, 23(10), 1346.
- Ochoa, M. L. C. (2020). La importancia del desarrollo de habilidades de la inteligencia emocional en población universitaria. *Revista Reflexiones y Saberes*, (13), 66-75.
- Ontivero Urquiza, M. G., Nobile, R. A., Seisedos, L., & Spongia, C. A. (2018). *Facultad de Ciencias Agropecuarias: nuestro camino, nuestra historia*. Córdoba: SIMA Editora.
- Pabón Márquez, A., & Serrano de Moreno, S. (2011). Aprendizaje universitario desde el paradigma de la complejidad. *Educere*, 15(52), 673-681.
- Pen, C., Armand, E., Navarro, T., Karki, Z., Bravo, L., Anconetani, I., Marin Alcaraz, M., & Schwarz, L. (2020) Desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de ingeniería agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. *Nexo Agropecuario*, 7(2), 24-30.
- Pole, K. (2009). Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas. *Renglones, Revista Arbitrada en Ciencias Sociales y Humanidades*, 60, 37-42.

- Presutti, M. E. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica entre la enseñanza y la práctica profesional. *IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, pp. 313-322.
- Prévost, P., Capitaine, M., Gautier-Pelissier, F., Michelin, Y., Jeanneaux, P., Fort, F., Javelle, A., Moïti-Maïzi, P., Lérique, F., Brunshwig, G., Fournier, S., Lapeyronie, P., & Josien, É. (2014). Le terroir, un concept pour l'action dans le développement des territoires. *Vertigo: la revue électronique en sciences de l'environnement*, 14(1), 2-20.
- Rabinovich, M., & Kacen, L. (2010). Advanced relationships between categories analysis as a qualitative research tool. *Journal of Clinical Psychology*, 66(7), 698-708.
- Reinartz-Estrada, M. (2012). *Aportes del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de la Fisiología Animal en un programa de Zootecnia*. Tesis. Université de Montreal, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires: Paidós.
- Rondanini, D., Szemruch, C., Moreira, F., Boratto, M., & Cantamutto, M. A. (2012). Adecuación de los trabajos prácticos de oleaginosas al Taller de integración de práctica profesional en el marco del aprendizaje basado en problemas (ABP). *IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, pp. 347-358.
- Sánchez, S. (2015). *Incendios forestales, comportamiento de la vegetación y dinámica hídrica en la Reserva Natural de la Defensa La Calera. Cuenca del Río Suquía, Córdoba*. Trabajo Académico Integrador, UNC-FCA. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2564>. Ingreso: 21/3/2022.

- Subsecretaría de Planificación Institucional. (2022). *Taller final: definición de estrategias. Plan de Estudios Agronomía. Informe parcial taller Planificación Estratégica Participativa 2030*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Tapia, M. N. (2008). Aprendizaje y servicio solidario en la misión de la educación superior. En: González, A., & Montes, R. (comp.). *El aprendizaje-servicio en la educación superior*. Buenos Aires: EUDEBA, pp. 11-34.
- Tonon De Toscano, G. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. En: Tonon de Toscano, G. (comp.). *Reflexiones latinoamericanas sobre investigación cualitativa*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza, pp. 47-68.
- Trexler, C. J., Parr, D. M., & Khanna, N. (2006). A Delphi study of agricultural practitioners' opinions: necessary experiences for inclusion in an undergraduate sustainable agricultural major. *Journal of Agricultural Education*, 47(4), 15.
- Tuning Academy. (2021). *Proyecto Tuning*. Universidad de Deusto-Universidad de Groningen. <http://tuningacademy.org>. Ingreso: nov 2021.
- Vargas Leyva, M. R. (2008). *Diseño curricular por competencias*. México: Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería.
- Vélez Vargas, L. D. (2004). El paradigma científico de las ciencias agrarias: una reflexión. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 57(1), 1-16.
- Yániz, C. (2005). Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para la formación del profesorado. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 4(2), 31-39.

ANEXO 1

Guión entrevista a Coordinadores de espacios curriculares

ANEXO 1: Guión entrevista a Coordinadores de espacios curriculares

Espacio curricular que coordina:

Antigüedad en la coordinación:

1) ¿Conoce en detalle el plan de estudios actual (2004) de la carrera de Ciencias

Agropecuarias (FCA-UNC)? ¿Qué niveles (Ciclos) y ejes reconoce?

2) ¿Reconoce espacios curriculares que logren la integración de conocimientos básicos, básicos profesionales o profesionales (según los Ciclos)?

3) ¿Está conforme con la estructura y/o dinámica del plan de estudios actual? ¿Qué aspectos positivos identifica? ¿Incluye los contenidos mínimos suficientes? En caso negativo, ¿qué cambios sugeriría al plan de estudios y a los contenidos mínimos? ¿Identifica o piensa en la necesidad de definir espacios curriculares que podrían ser transversales/longitudinales a lo largo y ancho del plan?

4) ¿Estaría dispuesto a discutir cambios (contenidos, metodologías de enseñanza, evaluaciones) en su espacio curricular, tanto hacia adentro de la materia, como en relación a otros espacios curriculares? ¿Cuál cree que es la mejor forma de discutir esos cambios? ¿Qué actores piensa que deberían participar en dicha discusión?

5) ¿Hacia adentro de la cátedra, le daría lugar al resto (o a algunos) de los integrantes de la cátedra a participar en dichas discusiones? ¿Ha tenido ya algunos encuentros con sus colegas para esto?

ANEXO 2

Guión entrevista a Jefes de Trabajos Prácticos de espacios curriculares

ANEXO 2: Guión entrevista a Jefes de Trabajos Prácticos de espacios curriculares

Espacio curricular:

Antigüedad en el espacio curricular:

1) ¿Conoce en detalle el plan de estudios actual (2004) de la carrera de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC)? ¿Qué niveles (Ciclos) y ejes reconoce?

2) ¿Reconoce espacios curriculares que logren la integración de conocimientos básicos, básicos profesionales o profesionales (según los Ciclos)?

3) ¿Está conforme con la estructura y/o dinámica del plan de estudios actual? Incluye los contenidos mínimos suficientes? En caso negativo, ¿qué cambios sugeriría al plan de estudios y a los contenidos mínimos? ¿Identifica o piensa en la necesidad de definir espacios curriculares que podrían ser transversales/longitudinales a lo largo y ancho del plan?

4) ¿Estaría dispuesto a discutir cambios (contenidos, metodologías de enseñanza, evaluaciones) en su espacio curricular, tanto hacia adentro de la materia, como en relación a otros espacios curriculares? ¿Cuál cree que es la mejor forma de discutir esos cambios? ¿Qué actores piensa que deberían participar en dicha discusión?

5) ¿Hacia adentro de la cátedra, ha tenido oportunidad de discutir dichos cambios/propuestas?

En caso afirmativo, ¿qué grado de aceptación ha tenido en sus propuestas?

ANEXO 3

Guión entrevista a Egresados de la carrera de Ingeniería

Agronómica de la FCA-UNC

ANEXO 3: Guión entrevista a Egresados de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC

Año de egreso:

¿Trabaja en relación a su profesión? ¿En qué área de conocimiento?

- 1) ¿Conoce en detalle el plan de estudios actual (2004) de la carrera de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC)? ¿Qué niveles (Ciclos) y ejes reconoce?
- 2) ¿Qué espacios curriculares han logrado, a su criterio, una integración de conocimientos básicos, básicos profesionales o profesionales (según los Ciclos)?
- 3) ¿Está conforme con la estructura y/o dinámica del plan de estudios actual? Incluye los contenidos mínimos suficientes? En caso negativo, ¿qué cambios sugeriría al plan de estudios y a los contenidos mínimos? ¿Identifica o piensa en la necesidad de definir espacios curriculares que podrían ser transversales/longitudinales a lo largo y ancho del plan?
- 4) ¿Cree necesario alguna instancia en la cual deba retomar conocimientos básicos, profesionales básicos o profesionales? ¿Cuál?
- 5) ¿Cree que los conocimientos recibidos a lo largo de la carrera son suficientes para salir al mundo laboral? ¿Cree que tuvo momentos de integración y prácticas suficientes? ¿Cómo vincula los aprendizajes recibidos a lo largo de la carrera con su práctica profesional?

ANEXO 4

Guión entrevista a Estudiantes de la carrera de Ingeniería

Agronómica de la FCA-UNC

ANEXO 4: Guión entrevista a Estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNC

Año de cursada:

¿Trabaja? En caso afirmativo, ¿lo hace en relación a la agronomía? ¿Es ayudante alumno?

1) ¿Conoce en detalle el plan de estudios actual (2004) de la carrera de Ciencias

Agropecuarias (FCA-UNC)? ¿Qué niveles (Ciclos) y ejes reconoce?

2) ¿Reconoce/ha cursado espacios curriculares que logren la integración de conocimientos básicos, básicos profesionales o profesionales (según los Ciclos)?

3) ¿Está conforme con la estructura y/o dinámica del plan de estudios actual? Incluye los contenidos mínimos suficientes? En caso negativo, ¿qué cambios sugeriría al plan de estudios y a los contenidos mínimos? ¿Identifica o piensa en la necesidad de definir espacios curriculares que podrían ser transversales/longitudinales a lo largo y ancho del plan?

4) ¿Cree necesario retomar conocimientos previos de otros espacios curriculares? ¿De qué forma?

5) ¿Cree que los conocimientos recibidos al momento son suficientes para salir al mundo laboral? ¿Cree que tuvo momentos de integración y prácticas suficientes?