

AVANZANDO HACIA UN CURRÍCULUM POR COMPETENCIAS PROFESIONALES EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Martínez, Jorge D. Arias, Monica P. Hormigo, Dante F. Regazzoni, Juan E.

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Jujuy
jotademartinez@yahoo.com.ar; patriciaarias@fiverway.com.ar

Eje Temático: 1 e

Palabras clave: cursos correlativos – competencias profesionales – interdisciplinariedad –
integración – teoría-práctica

Resumen

Un rasgo esencial de las competencias es la relación entre práctica-teoría, en la cual la práctica delimita la teoría acorde a condiciones y demandas de situaciones concretas en un contexto dado. En las Ciencias Agrarias hay consenso que el sustento de la formación profesional está en la interdisciplinariedad, por tanto se plantea la necesidad de abordar el estudio de los agrosistemas desde equipos multidisciplinarios. El objetivo de este trabajo es evaluar la experiencia “Proyecto cursos correlativos por crédito¹²: Integración de conocimientos a partir de la articulación teoría-práctica desde la Física al manejo conservacionista del cultivo” – Edición 2010 y 2011–. En la misma participaron alumnos que habían regularizado la asignatura Mecanización Agrícola de la carrera Ingeniería Agronómica y docentes de las cátedras de Física, Topografía, Edafología, Mecanización Agrícola, Manejo de Suelo y Riego y Cultivos Industriales; desarrollándose actividades de integración entre las áreas curriculares de la carrera. Los resultados fueron analizados desde la percepción del alumno mediante encuestas y desde los docentes mediante el análisis de las mismas, la observación participante, registros y la reflexión grupal; de lo cual surge que esta metodología didáctica innovadora, permite avanzar hacia una formación en competencias profesionales.

¹² Crédito: En el Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería Agronómica FCA-UNJu, el alumno debe acreditar 10 créditos (100 hs) en Actividades Curriculares Complementarias, dentro de los Contenidos Curriculares Flexibles.

Introducción

Acorde a los objetivos de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), se pretende formar profesionales de excelencia con un pensamiento autónomo, creativo y reflexivo-crítico, capaces de interpretar e interactuar con los actores involucrados del medio. Siendo estas, condiciones necesarias para generar propuestas superadoras a las problemáticas del desarrollo local y regional en el ámbito de las Ciencias Agrarias. Al respecto, la Resolución MECYT N° 334/03 al referirse a los Criterios de Intensidad en la Formación Práctica para la carrera Ingeniería Agronómica, expresa en su fundamentación: “La Agronomía constituye un campo de conocimiento que incluye saberes teóricos, pero a la vez, prácticas de intervención sobre el medio agropecuario, con finalidades que definen los rasgos del perfil profesional del graduado. Por tanto, las carreras de grado deben ofrecer ámbitos y modalidades de formación teórico-práctica que aporten en el desarrollo de competencias profesionales acordes con esa intencionalidad formativa. Desde esta perspectiva, la teoría y la práctica aparecen como ámbitos mutuamente constitutivos que definen una dinámica específica para la enseñanza y el aprendizaje. Por esta razón, los criterios de intensidad de la formación práctica deberían contemplar este aspecto, de manera de evitar interpretaciones fragmentarias o reduccionistas de la práctica”.

Desde esta visión se viene trabajando en la FCA-UNJu en proyectos de educación en integración curricular mediante estrategias innovadoras a fin de avanzar en la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje en la carrera Ingeniería Agronómica desde el año 2007. En la actualidad y dando continuidad a las actividades de integración iniciadas, se está trabajando en el Proyecto SeCTER A/0113 “Construcción de Conocimientos dentro y entre ciclo básico y superior desde la cátedra de Mecanización Agrícola en Ingeniería Agronómica” (período 2010-2013), con la participación de docentes de las cátedras de Física y Topografía (área ciencia básica); Edafología, Mecanización Agrícola, Manejo de Suelo y Riego (área básica agronómica) y Cultivos Industriales (área aplicada agronómica).

En este proyecto, se desarrollan actividades de integración dentro y entre las diferentes áreas curriculares de la carrera desde la articulación teórico-práctica, gradualidad y complejidad creciente y resolución de situaciones problemáticas, dentro de los Contenidos Curriculares Flexibles (CCF). Dentro de este marco referencial, se llevó a cabo el “Proyecto cursos correlativos por crédito: Integración de conocimientos a partir de la articulación teoría-práctica desde la Física al manejo conservacionista del cultivo” como propuesta innovadora durante los años 2010 y 2011.

Este proyecto surge de la necesidad de generar actividades curriculares complementarias de corta duración en la Intensidad de la Formación Práctica; facilitando su realización tanto a alumnos como a docentes, en la construcción de un paradigma participativo e interdisciplinario. Es decir, trabajar desde las cátedras en las áreas curriculares para promover un aprendizaje activo del alumno mediante prácticas motivadoras y problematizadoras que faciliten una pertinente construcción del conocimiento.

En él se contempla la realización de tres cursos correlativos con niveles crecientes de complejidad, a saber: Curso I: “Análisis de parámetros físicos y su aplicación a los procesos físicos del suelo de interés agronómico”; Curso II: “Análisis físico en la mecanización agrícola” y Curso III: “Las labores agrícolas y el cultivo. Consideraciones y oportunidades”.

Con esta propuesta se pretende aportar al desafío de instalar un genuino y pertinente pensamiento científico interdisciplinario. Es decir, la interdisciplinariedad no como una finalidad en si misma, sino como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje superando los actuales enfoques reduccionistas y parciales.

Si se considera el modo de actuar del hombre de campo por un lado, con quien debe interactuar el Ingeniero Agrónomo, éste tiene una visión integral propia de su cultura a partir de la cual toma decisiones en el día a día en búsqueda de sus objetivos y metas para cubrir sus necesidades y las de su familia. El hombre de campo, maneja códigos y modos de comunicación que le son propios, existiendo en muchos casos marcadas diferencias de acuerdo al grupo de pertenencia como también individualmente, los cuales deben ser interpretados y comprendidos para poder interactuar en su labor profesional (Martínez, 2008). Y por el otro, el caso de la asignatura Mecanización Agrícola cuya temática es de marcado perfil profesional, desde la cual se genera el proyecto, la cual actúa como promotora y facilitadora en la integración de conocimientos para generar criterios y competencias en la formación del alumno, acorde a la relevancia que la misma cobra dentro del componente tecnológico y su interacción con los otros componentes del agrosistema.

Esta situación, amerita trabajar a nivel institucional en la construcción de un paradigma participativo-colaborativo e interdisciplinario entre los actores involucrados. Es decir, trabajar desde las cátedras en las áreas curriculares para promover un aprendizaje activo del alumno mediante prácticas motivadoras y problematizadoras, que faciliten una pertinente construcción del conocimiento y que el mismo pueda ser validado con prácticas de aplicación, avalando los avances logrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo de la curricula (Martínez, 2008).

Objetivo

Evaluar la motivación, el comportamiento y la integración de conocimientos en el alumno en diferentes escenarios de aprendizaje y desempeño.

Metodología y Recursos

Descripción de la actividad realizada:

El Proyecto cursos correlativos por crédito contempla la realización de tres cursos correlativos con niveles crecientes de complejidad gradual, desde una integración sustentada en la articulación teórico-práctica a partir de situaciones problemáticas reales. En él, participaron docentes de las cátedras de Física, Topografía, Edafología, Mecanización Agrícola, Manejo de Suelo y Riego y Cultivos Industriales, personal de campo y alumnos que habían regularizado la asignatura Mecanización Agrícola del tercer año de la carrera Ingeniería Agronómica. Cada uno de los cursos con sus respectivos objetivos, contenidos, materiales, modalidad, práctica realizada, evaluación, carga horaria y créditos otorgados, son:

- ✓ Curso I: “Análisis de parámetros físicos y su aplicación a los procesos físicos del suelo de interés agronómico”

Objetivo: Analizar principios de la física aplicada a las propiedades físicas del suelo de interés agronómico.

Contenidos: Unidades de magnitudes físicas. Propiedades físico-mecánicas. Densidad. Superficie Específica. Plasticidad. Compresión. Porosidad. Consistencia. Adhesión. Cohesión. Materiales: viscosímetro de Stoke, balanza analítica, densímetros, probetas graduadas, cronómetros y tornillo micrométrico.

Modalidad: teórico-práctica, distribuidas en tres encuentros: los dos primeros de clases teórico-prácticas y prácticas de laboratorio, y el tercero de evaluación.

Evaluación: Los alumnos fueron evaluados en forma grupal mediante la exposición oral del análisis crítico de un trabajo científico entregado previamente por los docentes. Estos abordaban conceptos y problemas desarrollados en el curso y sobre los cuales los alumnos debían socializar y poner a consideración de sus pares y docentes. Para su evaluación, los docentes emplearon una rúbrica considerando los siguientes descriptores: trabajo en equipo, exposición, conceptos, ampliación y profundización del tema, juicio crítico y léxico.

Carga Horaria: 10 hs reloj - 1 crédito –

- ✓ Curso II: “Análisis físico en la mecanización agrícola”

Objetivo: Analizar los principios físicos de interés agronómico en la maquinaria agrícola.

Contenidos: Unidades. Características mecánicas del suelo arable. Propiedades físico-mecánicas. Fuerzas actuantes sobre el implemento. Centro de resistencia. Centro de Enganche. Resistencias útiles y parásitas. Incidencias en el enganche y regulación de un implemento. Coeficiente de labranza.

Materiales: tractor, rastra excéntrica, jalones, sogas y pala.

Modalidad: Teórico-práctica distribuidas en tres encuentros: el primero de clase teórico-práctica, prácticas de campo y el tercero de evaluación en campo y gabinete.

Evaluación: La misma consistió en la determinación a campo de las condiciones físico-mecánicas del suelo para su laboreo con un implemento de labranza y aspectos relacionados al terreno y en gabinete se trabajó en la determinación de la demanda de potencia del implemento al tractor, ambas instancias fueron evaluadas en forma grupal mediante la exposición oral de las actividades realizadas.

Carga Horaria: 10 hs reloj - 1 crédito -

✓ Curso III: “Las labores agrícolas y el cultivo. Consideraciones y oportunidades”

Objetivo: Analizar de modo integrado y sistémico los diferentes factores y variables que intervienen en la realización de prácticas conservacionistas y su relación con el cultivo.

Contenidos: Levantamiento planialtimétrico. Oportunidad de labor. Equilibrio estático y dinámico del conjunto tractor-implemento. Trazado de surcos de pendiente uniforme. Manejo del suelo en las diferentes etapas del cultivo de tabaco. Prácticas conservacionistas.

Materiales: tractor y surcadora, nivel, miras, manguera, aforadores, infiltrómetro de doble anillo, perfilómetro, ruleta, barreno y palas.

Modalidad: Teórico-práctica distribuidas en tres encuentros: el primero de clase teórico-práctica, prácticas de campo y el tercero de evaluación a campo.

Práctica realizada: determinación de pendientes y de caudales, velocidad de infiltración, tiempo de riego, determinación de textura y humedad.

Evaluación: Consistió en la realización de las siguientes actividades a campo de modo grupal, a saber: a) replanteo del trazado de surcos de pendiente uniforme con tres niveles diferentes de pendiente acorde a problemática de los principales cultivos de la región (caña de azúcar y tabaco); b) observación, análisis y conclusiones de los tres casos realizados respecto a lo visto durante el presente curso y los dos cursos anteriores. Coordinación de tareas con el personal de campo presente (tractorista, productor y regador) y c) exposición grupal del análisis y conclusiones sobre la actividad final realizada.

Carga Horaria: 20 hs reloj – 2 créditos –

Descripción de la metodología de investigación:

Se trabajó desde la base metodológica investigación-acción (Elliot, 1993) y la población motivo de análisis fueron alumnos que tenían regularizada la asignatura Mecanización Agrícola. A continuación en la Tabla N° 1 se muestra el tamaño de la muestra en ambos años del proyecto.

Tabla N° 1

AÑO	CURSO I	CURSO II	CURSO III
2010	19	13	12
2011	16	14	6

Se utilizaron fuentes de información primarias y secundarias – revisión bibliográfica y documentación existente – y las generadas en este trabajo mediante la aplicación de técnicas cualitativas y cuantitativas – encuesta, observación participante y reflexión grupal – (Cook y Reichard, 1986), (Taylor y Bogdan, 1986).

La percepción de los alumnos fue recabada al finalizar cada curso mediante una encuesta semiestructurada. Las preguntas estuvieron enfocadas en la metodología empleada, temáticas desarrolladas, integración de conocimientos y modalidad de evaluación. Asimismo, también se recibieron sugerencias como insumo para el análisis de la experiencia realizada y a considerar en la mejora del proyecto.

Durante el desarrollo del Proyecto los docentes realizaron una observación sistemática y continua de las actividades que se llevaron a cabo. La observación participante se realizó mediante la intervención de los docentes a través de diálogos y preguntas informales y espontáneas, registros (planillas, videos y fotografías) y notas, en las cuales se plasmaron las observaciones de los actores de las situación en estudio y la reflexión grupal, se llevó a cabo entre los docentes participantes de la actividad.

Resultados y Discusión

A continuación se exponen los resultados del análisis de las encuestas, observaciones, reflexiones y conclusiones realizado por los docentes, a fin de comparar las ediciones –2010 y 2011– del “Proyecto cursos correlativos por créditos: Integración de conocimientos a partir de la articulación teoría-práctica desde la Física al manejo conservacionista del cultivo”. Se presenta a continuación la comparación entre los respectivos cursos que contempla el proyecto.

Edición 2010:

Curso I:

✓ Los alumnos lograron recordar y retomar conocimientos desarrollados en las asignaturas ya cursadas, lo cual permitió avanzar en relaciones integradoras.

✓ Respecto a las prácticas, los alumnos mostraron interés y estuvieron motivados, ya que manifestaron que pudieron verificar, relacionar e integrar lo desarrollado en la teoría, resultando muy interesante e innovador la participación de docentes de diferentes áreas curriculares.

✓ La modalidad de evaluación con una exposición grupal, permitió desplegar su creatividad, producto de la búsqueda y relación de conceptos nuevos con los trabajados durante el curso.

✓ Durante la exposición de los alumnos se observó una actitud de intervención crítica y reflexiva sobre los trabajos de investigación asignados, complementando de este modo la temática desarrollada en el curso. A partir de ellos se logro un análisis muy positivo con intercambio de enfoques y opiniones entre alumno-alumno, docente-alumno y docente-docente.

Curso II:

✓ La práctica de campo realizada aportó a la formación profesional del alumno, se relacionó el adecuado uso del implemento de labranza con las condiciones de campo, se experimentó la necesidad de la aplicación de la teoría en la práctica y hubo continuidad en la temática abordada.

✓ La integración fue positiva, se retomaron conocimientos de asignaturas básicas y se integraron con asignaturas del Ciclo Superior (Básicas Agronómicas y Aplicadas Agronómicas).

✓ La evaluación con la modalidad campo-gabinete permitió al alumno vivenciar la necesidad de integrar los conocimientos ante diferentes situaciones reales (casos planteados).

✓ La exposición y discusión grupal, como modalidad de evaluación, permitió aclarar dudas y afianzar conceptos trabajados durante el curso.

✓ Como aspecto positivo se destaca lo trabajado en el aspecto social (previamente acordado con el tractorista), respecto a la interacción con el personal de campo involucrado, quien intervino activamente demandando los conocimientos del alumno.

Curso III:

✓ Se considera que los objetivos propuestos se cumplieron, mediante una práctica dinámica donde se aplicó la teoría. En esta actividad el alumno fue protagonista activo de la práctica.

✓ Se valoriza estos espacios de reflexión y análisis a fin de mejorar el futuro desempeño profesional, por cuanto permiten avanzar en la práctica entre diferentes asignaturas, logrando mejorar la comprensión desde la relación e integración de los conceptos abordados, mediante el trabajo en equipo.

✓ El avance progresivo (Curso I y Curso II) desde temas básicos a más complejos resultó adecuado para relacionar los temas y realizar la práctica final (Curso III).

✓ El sistema de evaluación promovió un mejor aprendizaje donde el alumno fue el protagonista activo de la práctica profesional.

Edición 2011:

Curso I:

✓ Los alumnos lograron recordar y retomar conocimientos desarrollados en las asignaturas ya cursadas, visualizando la interrelación, conexiones y complementación entre los contenidos trabajados de las diferentes asignaturas facilitando su integración. Asimismo sugieren que sería interesante incorporar otras asignaturas como Química.

✓ Las prácticas de laboratorio de modalidad interdisciplinaria, generaron interés debido a que con anterioridad no habían sido realizadas en el dictado de las asignaturas intervinientes en este curso, solicitando efectuar más experiencias de ese tipo. Las mismas fueron productivas y oportunas dada la etapa de formación de los alumnos (alumnos de 4° año) pudiendo integrar Física, Edafología y Mecanización Agrícola.

✓ La modalidad de evaluación, permitió al alumno avanzar en la ejercitación de análisis críticos de los trabajos científicos presentados, aportando a la formación de criterio y desenvolvimiento frente a pares y docentes mediante exposición oral.

Curso II:

✓ La práctica de campo permitió validar e interpretar la teoría en la situación presentada en terreno. Esta instancia aportó a la formación profesional del alumno dando continuidad y aplicación de criterios y conceptos trabajados durante el desarrollo del Curso I según lo manifestado por los alumnos. Los ejemplos presentados fueron prácticos e ilustrativos motivando a la participación y el debate entre todos los actores involucrados.

✓ Esta instancia de integración les permitió resolver una situación práctica en la cual debían recordar retomar y relacionar temas desde la articulación teoría-práctica. En la situación de aprendizaje vivida algunos alumnos trabajaron conceptos comprendidos anteriormente de modo parcial, generando la motivación de una mayor ampliación e integración de los mismos.

✓ La evaluación con la modalidad campo-gabinete con exposición y discusión grupal, fue muy enriquecedora y colaborativa motivando la participación activa de alumnos, docentes y personal de campo, avanzando de este modo hacia una construcción colectiva del conocimiento frente a un caso real.

Curso III:

✓ Se concretaron los objetivos propuestos, hubo complementación de contenidos teóricos de las asignaturas participantes en una práctica dinámica y participativa, en la cual el alumno fue protagonista activo.

✓ Se considera que estos espacios de reflexión y análisis entre todos los actores involucrados son importantes y necesarios para una construcción colaborativa del conocimiento, a fin de avanzar en la concientización de la necesidad del trabajo en equipo para el aprendizaje permanente en su futuro profesional.

✓ La complejidad gradual en la correlatividad de los Cursos I y II, desde temas básicos a más complejos, permitió al alumno avanzar hacia una construcción del conocimiento más integral y acabada facilitando la interpretación de los resultados obtenidos.

✓ Los alumnos manifestaron como positivo el cambio de paradigma en la evaluación. Es decir, la modalidad de evaluar la teoría desde la práctica de aplicación, les permitió afianzar conceptos teóricos para formar criterios ante la resolución de problemas concretos.

✓ Estas actividades generaron diversos beneficios, para los profesores, cuando trabajan juntos desde la investigación-acción: a) los hace más interesados y consientes de los logros de la investigación; b) se desarrolla en la práctica un clima de indagación y mejora sistemática; c) se crea un clima de colaboración entre todos los participantes para la mejora educativa; d) se identifican problemas y se buscan soluciones de manera sistemática y e) permite generar una línea base para programas de formación permanente que promuevan mejoras en las prácticas y el posterior desarrollo de los profesores (Elliot, 1990).

Del análisis comparativo de las encuestas a los alumnos de cada uno de los cursos de ambas ediciones – 2010 y 2011 – del Proyecto cursos correlativos por créditos, como así también de observaciones y reflexiones realizadas por los docentes surge:

a) Curso I, en ambas ediciones sirvió de base como etapa previa para retomar, relacionar e integrar conocimientos entre las asignaturas participantes, permitiendo aplicar contenidos vistos en diferentes áreas curriculares, para avanzar hacia relaciones integradoras desde la articulación teórico-práctica. Asimismo, se pudo observar en ambos años una significativa motivación y actitud frente a nuevas situaciones de aprendizaje en todas las etapas del curso.

Se destaca en la edición 2011 del Proyecto que algunos alumnos sugieren la incorporación de otras asignaturas, caso Química.

b) Curso II, en ambas ediciones la participación de docentes de diferentes disciplinas, alumnos y personal de campo permitió realizar aportes y brindar los apoyos necesarios para avanzar en relaciones e interacciones promotoras de una construcción del conocimiento, gradual en complejidad desde la articulación teoría-práctica en situaciones reales, a partir de un hilo conductor. Asimismo se generó un espacio de motivación e integración de conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones, tanto personales como colectivas en las diferentes situaciones de aprendizaje y desempeño.

c) Curso III, en ambas ediciones se destaca una construcción del conocimiento más amplia y acabada a partir de la integración de saberes de asignaturas básicas –Cursos I y II– en una aplicada agronómica mediante un trabajo colaborativo y en equipo, que permitió abordar conceptos de modo integrado. También se observó como muy positivo lo trabajado en el aspecto social – relación con el tractorista, regadores y otros actores el ámbito rural – al ser el alumno el protagonista activo de la práctica.

Consideraciones Finales

Se considera que este Proyecto Cursos Correlativos por Crédito – desde la investigación-acción – permite avanzar hacia la implementación de una metodología didáctica-participativa promotora de aprendizajes, no solo individuales sino también grupales con gradualidad y complejidad creciente, integración de teoría-práctica y resolución de situaciones problemáticas. Todo ello previsto en los Contenidos Curriculares Flexibles e instancias de Intensidad en la Formación Práctica, indicadas en la Resolución MECyT N° 334/03 y contempladas en el Plan de Estudios 2004 de la Carrera de Ingeniería Agronómica, a fin de contribuir al logro de competencias profesionales.

Dado que los alumnos expresaron y solicitaron ampliación y profundización de los temas abordados se considera que el citado Proyecto fue un aporte oportuno en la carrera, ya que los temas desarrollados estaban directamente vinculados a la actividad profesional y se relacionan con la práctica habitual de campo, lo cual podría actuar como acelerador y motivador para un mejor tránsito del alumno de la carrera Ingeniería Agronómica.

Además de los avances logrados en el aprendizaje de los alumnos, este proyecto también constituye una actividad de desarrollo docente, ya que al adoptar la metodología de investigación-acción, debe abordarse como una actividad de grupo. La naturaleza participativa en este tipo de proyecto sugiere que puede existir un efecto continuo en términos

de las acciones específicas generadas por los mismos, y por las actitudes de los participantes, observando altos niveles de entusiasmo y de compromiso (Membiela, 2002).

Bibliografía

- Martínez J. D., 2008. Integración de conocimientos para su aplicación en la carrera Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Jujuy. EdiUnju. San Salvador de Jujuy.
- Castro, G., Covache, G. y Kornblit, C., 2007.
www.xpsicopedagogia.com.ar/contenido/escrito/transmición.html
- FCA-UNJu, 2004. Plan de Estudios Carrera de Ingeniería Agronómica, según Resolución MECyT 334/03. Resolución CAFCA N° 394/04
- Elliot J., 1993. El cambio educativo desde la investigación–acción. Morata, S.L. Madrid
- Cook, T. y Reichard C.H., 1986. Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Morata S.L. Madrid
- Taylor, S. y Bogdan, R., 1986. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Pairo. Bs. As.
- Membiela, P., 2002. Investigación-acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias. Revista enseñanza de las ciencias, N ° 20 - Pg. 443-450.

