

INTEGRACIÓN VERTICAL DE CONTENIDOS ENTRE DOS ESPACIOS CURRICULARES EN LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Tifni María Ofelia *. Petrich Leticia *. Oszust José Daniel * Saluzzio Mariano **. Bojarsky, Gabriela Beatriz***

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS – U.N.E.R..

*Docente de la Cátedra de Física; ** Docente de la Cátedra Tecnología de Tierras, ***Asesora Pedagógica

mtifni@hotmail.com

petrichleticia@hotmail.com

josedanieloszust@hotmail.com

marsalu@infovia.com.ar

apedagogica@fca.uner.edu.ar

Eje temático: 1 e

Palabras claves: Integración, física, técnicas agronómicas

Resumen

Esta experiencia se realizó entre los espacios curriculares Física y Tecnología de Tierras (TT) en una temática común. Desde Física se trabajó en dinámica de los fluidos; mientras que desde TT se utilizaron estos conceptos para calcular el dimensionamiento de un canal colector de una terraza. El objetivo del presente trabajo es el de compartir una experiencia de enseñanza y aprendizaje innovadora que permita repensar las prácticas docentes disciplinares que se implementan en las carreras de Ingeniería agronómica. La propuesta metodológica comprendió la utilización de estrategias de aplicación de conceptos a través de una experiencia piloto con un grupo de alumnos. Se brindó una clase sobre el principio de Bernoulli y otra para dimensionar un canal colector, a todos los alumnos. Con el grupo seleccionado se realizaron las mediciones a campo, los cálculos en gabinete y una exposición a los demás alumnos. Los resultados obtenidos han permitido inferir que la participación activa en un proceso integrador produce mejores resultados que el análisis del mismo proceso desde un punto de vista puramente físico.

Introducción

La preparación para el trabajo autónomo, el aprendizaje de competencias de orden superior, la adaptación a situaciones emergentes, el desarrollo del espíritu emprendedor y la capacidad creativa, la diversificación en las formas y fuentes de aprendizaje, surgen como demandas de una docencia innovadora (Ortigoza et al., 2011). Este proceso innovador debe ser interactivo y sustentarse en principios de autonomía e implicación del estudiante, mediante la utilización de metodologías activas de trabajo en equipo y donde el docente sea un agente creador de escenarios de aprendizaje que estimulen a los alumnos (Sánchez Soto et al., 2011).

Por otro lado la práctica docente, según Guyot V. (2011), no puede ser solucionado solamente desde una perspectiva pedagógica. Esta autora plantea abordar el problema a partir de un modelo complejo que contenga las relaciones de poder-saber, la relación teoría-práctica y la situacionalidad histórica. A partir de ello se hace necesario transponer el conocimiento producido y utilizado por la comunidad científica a otro objeto de conocimiento construido a lo fines de la enseñanza. La enseñanza de la Física es un caso paradigmático, ya que los conocimientos teóricos generados y utilizados por la comunidad científica en muchos casos no pueden ser introducidos tal cual a las carreras universitarias. Siendo necesaria una modificación, no en contenido, si no en la forma en que tiene que ser transmitida al alumno para una mejor apropiación por parte de este. Estas prácticas docentes son las que se consideran necesarias llevar a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FCA).

Durante los últimos años se observa desde los docentes integrantes del espacio curricular Física de la FCA una marcada apatía del alumno en el cursado de la asignatura, al realizar consultas informales acerca del porque de esa apatía se obtiene como respuesta que los contenidos estudiados no tienen relación directa con la práctica agronómica. A partir de ello se considera necesario realizar un enfoque diferente del cursado. Este nuevo enfoque incluye a los conceptos de Física, dentro de un sistema integrado a otros espacios curriculares que tengan relación directa con la agronomía.

El sentido de la innovación radica en la introducción de cambios en la propuesta de la enseñanza de la Física con la apuesta a la mejora en los resultados de aprendizaje y su significación para la formación integral de los estudiantes. En esta innovación la integración de contenidos juega un papel fundamental ya que las propuestas pedagógicas que conforman el currículo del ingeniero agrónomo están atravesadas por una fuerte impronta de lo disciplinar. La apuesta a generar espacios de integración de conocimientos se presenta como

un desafío más que interesante a la hora de pensar en el aprendizaje significativo que puede generar en un estudiante que logra situar y a su vez complejizar el conocimiento.

Esta nueva visión de la formación del alumno necesita de la conexión vertical y horizontal con los espacios curriculares relacionados. Se parte de la idea de que al incorporar esta innovación pedagógica, en aquellos contenidos en que el alumno presenta dificultades de aprendizaje se obtiene una mayor participación en las actividades propuestas y se logra una mejor apropiación de los conceptos estudiados. Se plantea como hipótesis de trabajo que la integración entre dos espacios curriculares en una temática particular logra una sinergia que permite al alumno una asimilación rápida de los conocimientos estudiados debido a que logra ubicar un concepto teórico básico en una aplicación propia de la carrera.

Dinámica de los fluidos correspondiente a la unidad 3 del programa es uno de los temas que presenta mayor dificultad de aprendizaje durante el cursado y al momento del examen para la aprobación definitiva del espacio. Como forma de mejorar la comprensión de este tema se decide realizar una experiencia piloto a través de una actividad coordinada entre los espacios curriculares Física y Tecnología de Tierras. La Unidad 4 de Tecnología de Tierras “Conservación de suelos” hace referencia a la Tecnología para el control de la erosión hídrica; donde se aplican en forma directa los conceptos básicos de dinámica de fluidos brindados en la unidad 3 de Física.

Los conceptos básicos ofrecidos por Física fueron las leyes y ecuaciones que rigen los procesos que ocurren en la dinámica de los fluidos; mientras que Tecnología de Tierras utilizó estos conceptos como base para describir las soluciones a una problemática muy importante en la provincia de Entre Ríos como lo es la erosión Hídrica.

Los objetivos de la experiencia perseguían que el alumno reconozca la importancia de los conocimientos estudiados durante el cursado de Física para comprender procesos producidos en el campo de la práctica agronómica. Por otra parte se intenta que el alumno comprenda la importancia de los espacios curriculares del ciclo básico como soporte del conocimiento brindado en las áreas específicas. Además se proyecta lograr una integración en búsqueda de un lenguaje común entre los espacios curriculares participantes.

Como propuesta pedagógica este abordaje apuesta a que los alumnos se apropien de un modo más amplio y profundo de los objetos de conocimiento en la medida en que logran comprender la complejidad de los fenómenos que se estudian y las relaciones que median entre ellos.

Los docentes encontramos en este enfoque de enseñanza una forma de integrar los conocimientos intentando generar una alternativa de solución al problema de la fragmentación y atomización detectada en nuestros alumnos.

Metodología

Con la totalidad de alumnos que cursan el espacio curricular Física, se desarrollan en forma teórica: el teorema de Bernoulli perteneciente a la unidad 3 de Física por parte de los docentes de la cátedra y por parte de un integrante del espacio curricular Tecnología de Tierras, conceptos teórico-prácticos para el cálculo de diseño de los canales de terrazas tendientes a controlar la erosión hídrica.

Se acondicionó una terraza de las existentes en la FCA, delimitando el área de aporte.

Con respecto al trabajo con los alumnos se tuvo que tomar la decisión de dividir el grupo para realizar la experiencia piloto en vistas a que no se cuenta con los recursos materiales y de personal docente para trabajar con la totalidad de los estudiantes. Por ello esta primera experiencia ha de ser el antecedente para solicitar el apoyo institucional correspondiente para continuar realizando experiencias innovadoras que puedan trabajarse con todo el grupo de estudiantes.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se dividió el total de alumnos que cursan física en dos grupos. Uno de ellos que continuaría con el dictado habitual del espacio curricular (grupo de control (GC)) y otro con quienes se implementaron las nuevas propuestas de abordaje de los contenidos (grupo experimental (GE)) (Tabla 1). El GE se subdividió en dos grupos: experimental participativo (GEP) y experimental observador (GEO); el primero de ellos se formó con la mitad de dos de las seis comisiones que asisten a Física, la mitad restante de los alumnos de las dos comisiones seleccionadas formaron parte del GEO (Tabla 2). El resto de las comisiones formaron el GC. La selección de cada grupo se realizó al azar.

Total de alumnos		
	Alumnos	Porcentaje
Grupo experimental	41	31
Grupo control	92	69
Total	133	100

Tabla 1: División del total de alumnos en dos grupos

Grupo experimental (GE)		
	Alumnos	Porcentaje
GE participativo	23	56
GE observador	18	44
Total	41	100

Tabla 2: Composición del grupo experimental en alumnos participantes y observadores

Con el GEP se midió la superficie de aporte al canal; se tomó la longitud total del canal, su altura y ancho al inicio, al medio y final del mismo y por último se midieron tres pendientes representativas del área de aporte y se realizaron las determinaciones correspondientes utilizando las dos metodologías de cálculo brindadas en las clases teóricas. Este grupo desarrolló además una clase explicativa de los cálculos realizados y los resultados obtenidos con cada método a los alumnos del GEO.

La innovación pedagógica planteada propone evaluarse en dos niveles; en el corto y largo plazo. En el corto plazo se realizó a través de un examen a todos los alumnos que terminaron el cursado de física, mediante un examen parcial práctico. El examen consistió en un problema de diseño del canal de una terraza, con el objetivo de valorar el nivel de apropiación de los contenidos brindados. Además, al finalizar el cursado se realizó una encuesta a todos los alumnos para que realizaran consideraciones acerca de la implementación de esta innovación pedagógica.

En el largo plazo se realizará un seguimiento de los grupos en una evaluación al inicio del cursado de Tecnología de Tierras de forma de obtener el nivel de conocimientos previos que poseen los alumnos en la temática planteada en este trabajo. Los resultados obtenidos en esta instancia servirán como retroalimentación para realizar adecuaciones pedagógicas y/o de lenguaje entre los espacios curriculares participantes.

Resultados

Los resultados obtenidos luego de la evaluación se presentan en la Figura 1; observándose que del total de alumnos evaluados aprobaron un 40% de los mismos. El 33% de los alumnos pertenecientes al GC aprobaron; mientras que en el GE lo hicieron el 63% de alumnos. Dentro del GE, se observa que un 65% de los alumnos del GEP aprobaron la evaluación; mientras los alumnos del GEO aprobaron el 67% (Figura 2).

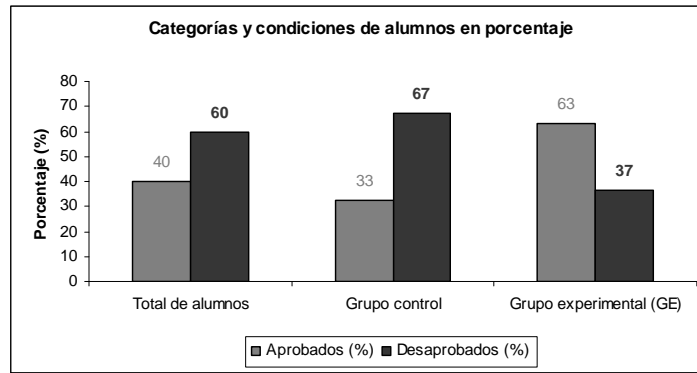


Figura 1: Composición porcentual de aprobados y desaprobados de acuerdo a los diferentes grupos de alumnos.

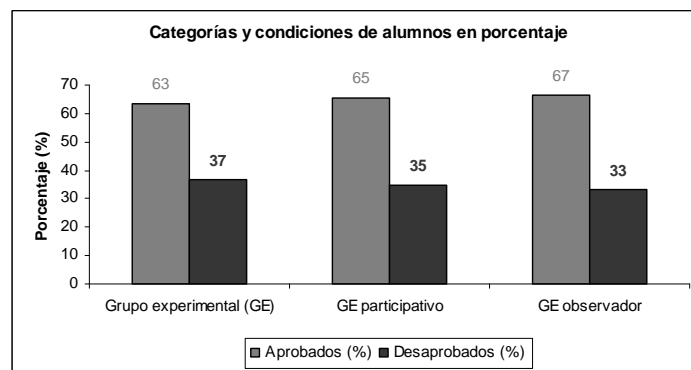


Figura 2: Composición porcentual de aprobados y desaprobados para las dos categorías dentro del grupo experimental

Las notas promedio, en una escala de 0 a 100 puntos, obtenidas por cada grupo en la evaluación se presentan en la Figura 3. El grupo con mayor nota promedio dentro de los aprobados correspondió al GEP con 82 puntos y la menor al GEO con 65 puntos. En tanto que los desaprobados con mayor nota corresponden al GEO con 38 puntos en tanto que la menor nota la obtuvo el grupo control GC con 21 puntos.

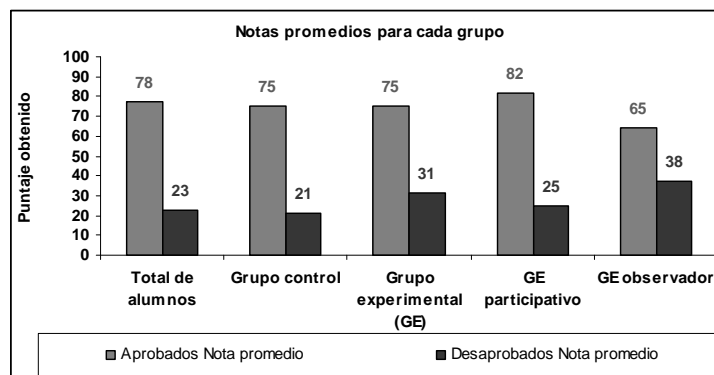


Figura 3: Resumen de las notas promedio obtenidas por cada grupo

En cuanto a los resultados de la encuesta realizada a los alumnos acerca de la experiencia se puede ver:

Relación del Principio de Bernoulli y el cálculo para diseño de canales en el dimensionamiento de terrazas: El 100% de los alumnos hallaron una relación del principio con el cálculo. Principalmente relacionado al caudal que fluye el agua en una terraza, el coeficiente de rozamiento que ofrece cultivo, relacionando la erosión de la superficie edáfica con respecto a la velocidad con la que cae y fluye el agua de precipitaciones sobre una determinada pendiente de terreno (altura inicial y final según la ecuación utilizada). Aproximadamente el 80% de los alumnos encuestados manifiestan comprender a través de estas relaciones el diseño de terrazas y la contribución de ellas a evitar la erosión del suelo y pérdidas de cultivos

Hallan muchos aspectos positivos de este práctico, entre ellos: llevar los conceptos teóricos de la Física a la práctica, mayor comprensión del tema Fluidos; pero, aproximadamente el 70% de los encuestados, vieron como aspecto positivo relacionar la Física a la carrera de Ing. Agrónomo, y como se relacionan los principios de física a lo que más adelante verán cotidianamente en sus trabajos.

Todos hallaron correcta la forma de encarar los temas; algunos propusieron que se den más extra áulicos, ya que ayudan a la comprensión de los temas dictados; otros propusieron más tiempo en el desarrollo del extra áulico y que las comisiones sean de menos alumnos así podrían todos llegar a apreciar bien el práctico. También les hubiese gustado realizar una mayor participación en el desarrollo de la salida a campo.

Discusión – conclusiones

El porcentaje de alumnos que mostraron lograr el nivel de apropiación de los contenidos estudiados es mayor en el GE que en el GC. Se puede inferir que esta diferencia a favor del GE se debe al trabajo adicional realizado por los alumnos que permite una mejor apropiación del conocimiento. Con las notas promedio obtenidas por parte de los alumnos de ambos grupos se observa que no existe diferencia entre los que aprobaron, pero si en aquellos que desaprobaron. Los alumnos del GE obtuvieron 10 puntos por encima del GC, porque a pesar de no haber logrado la apropiación de conocimientos mínima demostraron tener mejores herramientas para la resolución de la situación planteada.

En tanto que dentro del GE, no se observan diferencias entre GEP y GEO en cuanto al porcentaje de alumnos aprobados; pero si se observan en el puntaje obtenido por los alumnos que aprobaron la evaluación a favor del GEP. Estos obtienen, en promedio 17 puntos más que

GEO. Esta diferencia se puede adjudicar a la participación en todo el proceso de construcción del conocimiento. Se puede concluir que la participación activa en un proceso físico integrado a lo agronómico produce mejores resultados que el análisis del mismo proceso desde un punto de vista puramente físico.

Con los resultados obtenidos en la evaluación y en las encuestas se puede afirmar que son necesarias estas prácticas pedagógicas para lograr experiencias de aprendizaje más significativas y que permitan repensar las propuestas de enseñanza. Esto permite tener herramientas de fundamentos para solicitar mayor apoyo institucional en la realización de experiencias que permitan ser propuestas a todos los estudiantes y también ser comunicadas a otros colegas para que pueda ser pensada la acción docente en pos del enriquecimiento de las propuestas de enseñanza y logros de aprendizaje.

Bibliografía:

Guyot, V. Las prácticas del conocimiento. Un abordaje epistemológico: educación, investigación, subjetividad. Lugar Editorial. 2011. ISBN 978-950-892-371-4

Sánchez Soto, I.; Moreira, M.A.; Caballero Sahlices, C. Implementación de una renovación metodológica para un aprendizaje significativo en Física I. Lat. Am. J. Phys. Educ. Volumen 5 Número 2. 2011. Pág. 475-484.

Ortigoza, L.; Llovera-González, J.; Odetti, H. La conservación de la energía como eje de enseñanza de Física. Desde el análisis diagnóstico hacia la propuesta educativa. Lat. Am. J. Phys. Educ. Volumen 5 Número 4. 2011. Pág. 839-847.