



## **B5-205 Experiencia en educación universitaria utilizando indicadores para la evaluación de agroecosistemas frutícolas.**

Flores, L.B & Dussi, M. C.

Grupo de Estudio de Sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas (GESAF). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. Río Negro, Patagonia Argentina.  
[gesaf.unco@gmail.com](mailto:gesaf.unco@gmail.com)

### **Resumen**

El estudio de casos reales en la educación universitaria a través de una visión holística, metodología participativa y análisis sistémico, genera en los estudiantes, nuevos interrogantes. La Cátedra de Agroecología de la F.C.A, U.N. Comahue realizó un estudio educativo con una población de alumnos cursantes de Ecología Aplicada en los años 2010-2011-2012. Los estudiantes realizaron trabajos prácticos grupales en distintas unidades productivas regionales (UP) asignadas por la cátedra desarrollando la observación crítica de los problemas. Se utilizó la técnica de indicadores. Con los resultados obtenidos, cada grupo propuso alternativas de manejo adecuadas para incrementar la sustentabilidad en las Ups. Al finalizar el trabajo, los estudiantes lograron definir la problemática de cada unidad productiva, proponer y discutir las diversas hipótesis y exponer distintas alternativas de manejo en base a los puntos críticos detectados en los agroecosistemas frutícolas estudiados. Se observó un alto grado de motivación de los estudiantes por interactuar con los distintos actores del sistema productivo y resolver problemas agronómicos concretos desde la agroecología.

**Palabras claves:** metodología participativa, indicadores de sustentabilidad, agroecología, pensamiento multidimensional.

### **Descripción de la experiencia**

Los recursos didácticos basados en la metodología de enseñanza participativa pueden promover en los estudiantes universitarios la adquisición de competencias operacionales como contenidos de aprendizaje a través de la solución de problemas reales y significativos.

El abordaje de casos reales en la educación universitaria a través de una visión holística y un análisis sistémico, genera en los estudiantes nuevos interrogantes (Dussi et al., 2006 y 2014).

La Agroecología es un nuevo campo de conocimiento, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, y otras ciencias afines, con una óptica holística, sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos, validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables. La agroecología como disciplina estudia los sistemas agrícolas desde el análisis multidimensional (Altieri, 1983; Dussi y Flores, 2013; Dussi et al., 2014).

El carácter transversal y multidimensional de la agroecología facilita superar la fragmentación y segmentación del conocimiento en las prácticas de la enseñanza; demanda procesos participativos entre los actores sociales y el conjunto de la comunidad educativa; contribuyendo a establecer una formación holística para intervenir de manera propositiva en los problemas del territorio (Dussi et al., 2014).



El concepto de sustentabilidad es complejo e implica el análisis temporal de las dimensiones socio-cultural; ecológica o ambiental y económica-productiva. Los Indicadores son una herramienta de gestión que se construyen interdisciplinariamente y permiten evaluar y comparar la sustentabilidad en agroecosistemas. Con estos instrumentos se logran detectar los puntos críticos según la escala de análisis, para luego plantear las modificaciones necesarias en el marco de la agricultura sustentable (Sarandon, 2002; Dussi et al., 2011).

Desde el año 2005, los Trabajos Prácticos de la asignatura Ecología Aplicada, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue han tenido como objetivo principal, llevar a la práctica cotidiana de los futuros egresados los contenidos teóricos abordados en ésta y otras asignaturas de la carrera para resolver problemas agronómicos concretos desde la agroecología, promover el desarrollo disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar a nivel educativo y generar una relación con el contexto sociocultural al estudiar los sistemas de producción agrícola. Esto implica pasar del modelo lineal al holístico y para ello es necesario mirar el todo de manera multidimensional (Dussi et al., 2014).

Se presenta a continuación un ensayo educativo con una población de estudiantes que cursaron Ecología Aplicada en los años 2010-2011-2012. Dicha materia es parte de la currícula de la carrera de Ingeniería Agronómica, dictada durante el primer cuatrimestre del quinto año. Al inicio del cursado, los alumnos recibieron el programa, los objetivos de la materia y la guía completa de trabajos prácticos (TP).

El objetivo fue desarrollar en los estudiantes la observación crítica de los problemas que se plantean en distintos agroecosistemas y resolver los mismos mediante el uso de indicadores de sustentabilidad trabajando con los distintos actores del sector agrícola y proponiendo nuevas alternativas de manejo.

Se formaron grupos de cuatro estudiantes a los cuales se les asignó una Unidad Productiva (UP) representativa de las diferentes realidades regionales ubicadas en las localidades de General Roca, Allen, Fernández Oro, Cipolletti y Cinco Saltos de la provincia de Río Negro y Vista Alegre y Neuquén de la provincia de Neuquén (Región del Alto Valle, Patagonia, Argentina). En primera instancia el grupo realizó el trabajo en gabinete leyendo el material bibliográfico seleccionado por la cátedra y aplicando criterios propios para acordar una definición de sustentabilidad (fuerte o débil) con la que realizarían el análisis de la UP. Luego debieron realizar visitas a las UP asignadas y entrevistar a los actores del proceso productivo.

En una primera instancia, denominada Trabajo Práctico Nro1. se conceptualizó el agroecosistema, identificando y relacionando los componentes y las interacciones en la UP asignada para clasificar y facilitar su manejo y análisis; elaborando el flujo energético y ciclado de nutrientes. Para ello se realizaron visitas a las mismas. Los estudiantes entrevistaron a los distintos actores de las UPs (productores, ingenieros agrónomos, operarios); observaron el cuaderno de campo; realizaron análisis de suelo, agua y hoja; relevaron el índice de diversidad de Shannon; la compactación de suelo; el nivel de vida y de escolaridad de los operarios y productores; el acceso a la capacitación; la satisfacción en el trabajo; la rentabilidad del establecimiento; entre otras actividades.

En el Trabajo Práctico Nro. 2 se identificaron los indicadores de sustentabilidad construyendo los mismos en forma grupal, con los productores, operarios y técnicos; se elaboró una escala de medición para los indicadores identificados y se realizó una



evaluación de la sustentabilidad del agroecosistema analizado proponiendo, al finalizar, alternativas de manejo para incrementar la sustentabilidad.

Cada grupo presentó un informe escrito de cada TP que fue corregido y analizado por el equipo docente. A su vez, a cada grupo de trabajo se le asignó una fecha y un horario para las presentaciones orales de 20 minutos de duración en donde participaron el conjunto de estudiantes cursantes, docentes de la cátedra y docentes invitados, productores, operarios y técnicos de cada UP.

Para tener una perspectiva concreta de lo desarrollado durante el cuatrimestre y del impacto de la innovación didáctica, se les solicitó a los alumnos responder una encuesta al finalizar la asignatura con las siguientes preguntas:

1. ¿Se cumplió con los objetivos enunciados en los trabajos prácticos?
2. ¿La metodología utilizada durante los trabajos prácticos le resultó interesante?
3. ¿Le generó interrogantes?
4. ¿Los trabajos prácticos le aportaron herramientas para comprender los conceptos de la materia?
5. ¿La Agroecología, le permitió visualizar la solución de problemas en el sistema productivo?

Cada respuesta debía ser del tipo Si - No - Parcialmente, de modo tal que luego permitiera realizar un análisis de los resultados.

### **Resultados y Análisis**

Los informes escritos presentados por cada grupo fueron analizados por el equipo docente entregando una copia del mismo al productor y otra copia a la biblioteca de la institución.

En las presentaciones orales, los estudiantes defendieron en forma fundamentada sus conclusiones, respondiendo a preguntas y discusiones que se generaron en el aula. Participaron de las presentaciones orales el conjunto de estudiantes cursantes, docentes de la cátedra y docentes invitados, productores, operarios y técnicos de cada UP generando un espacio de discusión, reflexión e intercambio (figura 1).

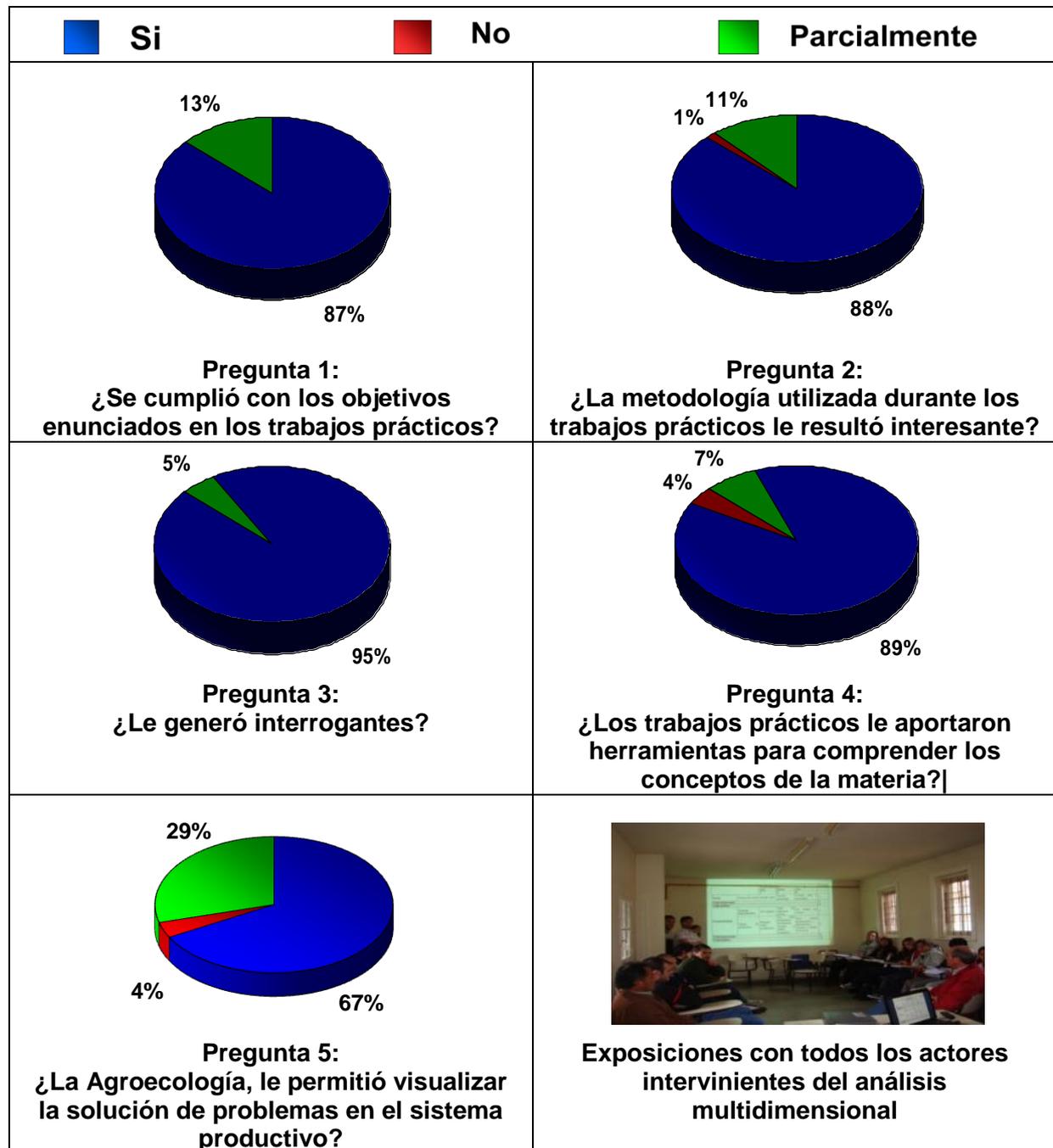
La calificación final de los TP conformó el 50% de la nota final de la materia que se completó con la confección de dos exámenes escritos. En cada TP se evaluó: calidad de los informes escritos; profundidad del análisis realizado; calidad y pertinencia de la bibliografía utilizada y respeto de las formas básicas de las presentaciones escritas. En las presentaciones orales se consideró la calidad y claridad de la presentación, aprovechamiento del material de apoyo; manejo de los tiempos acordados; participación individual en las presentaciones orales y desempeño en equipo.



**FIGURA 1.** Metodología participativa. Presentaciones orales grupales con el conjunto de estudiantes cursantes, docentes de la cátedra y docentes invitados, productores, operarios y técnicos de cada Unidad Productiva. Visitas a las distintas UP's ubicadas en la Región del Alto Valle, Patagonia, Argentina.

De la encuesta final individual y escrita completada por todos los estudiantes al finalizar el cursado, durante los tres años de trabajo se pudo observar que el 87% de los estudiantes encuestados en los años 2010, 2011 y 2012 opinaron que los objetivos enunciados en los trabajos prácticos se cumplieron y el 88% consideró interesante la metodología utilizada (figura 2). Un 95% piensa que esta metodología participativa le generó nuevos interrogantes y el 89% cree que los trabajos prácticos le aportaron herramientas para comprender los conceptos de la materia. Finalmente el 67% de los estudiantes encuestados en el espacio temporal planteado, opina que la Agroecología como disciplina, le permitió visualizar la solución de problemas en el sistema productivo desde la multidimensión del pensamiento y el análisis holístico del agroecosistema aunque el 29% pudo llegar a esta conclusión sólo parcialmente.

Los estudiantes lograron definir la problemática de cada unidad productiva, proponer y discutir las diversas hipótesis y exponer distintas alternativas de manejo para mejorar la sustentabilidad en los agroecosistemas estudiados en base a los puntos críticos detectados por los indicadores utilizados.



**FIGURA 2.** Respuestas medias (en %) de la encuesta individual realizada a todos los estudiantes que finalizaron la materia Ecología Aplicada (Cátedra de Agroecología) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Patagonia, Argentina en los años 2010, 2011 y 2012.

Se observó un alto grado de motivación de los estudiantes al realizar las tareas asignadas ya que los recursos didácticos utilizados y la visión holística y multidimensional les permitieron interactuar con los distintos actores del sistema productivo en el contexto territorial y resolver problemas agronómicos concretos desde la agroecología.



Estos resultados, permitirán a los futuros Ingenieros actuar como multiplicadores de la disciplina agroecológica en el medio laboral.

### **Referencias bibliográficas**

- Altieri MA (1983) Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. CETAL. Valparaíso.
- Dussi MC F Candan & J Gastiazoro (2006) Técnicas de aprendizaje para abordar problemas agronómicos desde la Ecología. XXII Reunión de Ecología, Córdoba (Argentina).
- Dussi MC & L Flores (2013) Agroecología, Sustentabilidad E Importancia Del Uso De Indicadores. Boletín electrónico FCA UNCo. Vol 5 Nro3. ISSN 1852-4559
- Dussi, MC; LB Flores & ME Barrionuevo (2014) Agroecología y educación: Multidimensión en la comprensión de sistemas complejos en patagonia. XVII Jornadas Nacionales de Extensión Rural y IX del Mercosur.
- Dussi, MC; LB Flores; J Gastiazoro & K Zon (2011) Utilización de indicadores para evaluar sustentabilidad en Agroecosistemas. Experiencia en Educación superior. VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana. Cuba. EA-240.
- Sarandón SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas Cap.20:393-414. En Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable, SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas. Argentina.