

Estrategias para la incorporación de la investigación en los procesos de aprendizaje

# Integración de la investigación en la formación del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria

Nereida Rodríguez Orozco



UNIVERSIDAD VERACRUZANA



innova**CESAL**



Proyecto cofinanciado por la Unión Europea



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Proyecto coordinado por la Universidad Veracruzana, México

2011

---



Proyecto cofinanciado  
por la Unión Europea



Universidad Veracruzana

Proyecto coordinado  
por la Universidad Veracruzana,  
México

«La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



Esta obra está bajo la licencia de Reconocimiento-No comercial – Sin trabajos derivados 2.5 de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente, siempre que indique su autor y la cita bibliográfica; no la utilice para fines comerciales; y no haga con ella obra derivada.

# Integración de la investigación en la formación del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria

Nereida Rodríguez Orozco

Marzo, 2011

## Resumen

*La formación de recursos humanos competentes para la toma de decisiones y la solución de los problemas complejos es un reto para todas las instituciones de educación superior. La Universidad Veracruzana busca dar respuesta a las necesidades de la sociedad a través de Programas Educativos pertinentes para los problemas que enfrentan, y congruentes con la disciplina o disciplinas que sustentan el perfil profesional de sus egresados. El incluir la investigación en las actividades escolares es una alternativa que permite desarrollar en los estudiantes competencias para la búsqueda y procesamiento de información, el análisis y la toma de decisiones para la solución de problemas; al orientar las estrategias de aprendizaje hacia la búsqueda de conocimientos y la solución de problemas específicos a través de métodos y técnicas que permiten la validación objetiva de los conocimientos obtenidos. El Programa Educativo del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, tiene el propósito de formar profesionales competentes en el ámbito agropecuario, para la solución de los problemas del sector y la divulgación de los conocimientos adquiridos, por ello se ha propuesto desarrollar a lo largo de la trayectoria escolar de los estudiantes competencias de comunicación e investigación como elementos importantes de su formación profesional integrando la investigación en las actividades escolares a través de las líneas de generación y aplicación del conocimiento y el programa de vinculación institucional. El documento presenta los resultados del seguimiento de la propuesta en estudiantes de los tres primeros periodos de formación con base en evaluaciones sumativas y de percepción sobre la eficiencia de la propuesta. Los resultados son parciales y se presenta sólo un análisis descriptivo del desempeño de los estudiantes; así como de su percepción, es necesario el diseño de instrumentos de seguimiento que permitan una medición y validación de la propuesta desde el ingreso del estudiante hasta su egreso.*

**Palabras clave:** competencias de investigación; percepción; evaluación; desempeño

## Introducción

Los cambios acelerados en la economía, política, demografía, urbanización, cultura y medio ambiente en el contexto mundial han impactado directa e indirectamente en México, teniendo como resultado la existencia de problemas sociales y ambientales complejos para su atención y solución.

México, cuenta con poblaciones indígenas con niveles socioeconómicos bajos, y en su mayoría identificados con altos índices de marginación, que ejercen presión sobre la base de los recursos naturales, al realizar cambios en el uso del suelo para convertirlos en sistemas de cultivo agrícolas o sistemas ganaderos, impactando positiva o negativamente en los servicios que estos ecosistemas prestan a ellos y a otras poblaciones. Para reducir los impactos negativos se requiere de acciones que promuevan la conservación de sus ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de sus

---

· Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Acayucan, Veracruz, México

pobladores para un desarrollo económico y social ambientalmente sustentable, por lo que es necesario conservar, mantener y/o hacer un mejor uso de los sistemas ecológicos

La formación de recursos humanos competentes para la toma de decisiones y la solución de este tipo de problemas es un reto para todas las instituciones de educación superior, en especial para la Universidad Veracruzana al estar ubicada geográficamente en una entidad con gran diversidad biológica y cultural.

El estado de Veracruz, es el tercer estado más poblado del país con una creciente concentración en los centros urbanos, y una gran dispersión de la población rural en localidades pequeñas y aisladas<sup>1</sup>; ubicadas en las regiones serranas del estado en asentamientos de difícil acceso que representan un desafío para la dotación de infraestructura, servicios y equipamiento básico, presentando con ello importantes problemas socioeconómicos (Gobierno del Estado de Veracruz, 2006). Así mismo, mantiene una gran riqueza natural que se encuentra en peligro por los cambios en el uso de suelo para actividades agrícolas y ganaderas, poniendo en peligro la biodiversidad existente, en algunos casos en forma irremediable<sup>2</sup> (Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010).

Por lo anterior, la Universidad Veracruzana busca dar respuesta a las necesidades de la sociedad a través de Programas Educativos pertinentes para los problemas que enfrentan, y congruentes con la disciplina o disciplinas que sustentan el perfil profesional de sus egresados.

El Programa Educativo del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, que se imparte en la Facultad de Ciencias Bioagropecuarias, en la ciudad de Acayucan, tiene el propósito de formar profesionales competentes en el ámbito agropecuario relacionados con la producción de bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, aves, conejos, abejas, cultivos básicos, hortalizas, fomento forestal y el aprovechamiento de mantos acuíferos interiores, de tal forma que realicen eficientemente las funciones sustantivas de producción, administración, control sanitario, sustentabilidad de la producción e investigación.

En respuesta a ello, el plan de estudios del ISPA se integra por las áreas de formación: básica (general y de iniciación a la disciplina), disciplinar y terminal, que incluye al Servicio Social, la Experiencia Recepcional y cinco experiencias educativas de especialización. Así mismo, opera con el apoyo de un programa institucional de tutorías académicas, un programa de estancias académicas en vinculación con el sector productivo agropecuario en la región, el trabajo colegiado de los profesores a través de un Cuerpo Académico (CA) y una Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento; sin embargo, es necesario, diseñar estrategias y acciones orientadas al aprendizaje de los estudiantes de tal forma que éstos puedan participar directamente en el diagnóstico y solución de los problemas de su entorno.

El incluir la investigación en las actividades escolares es una alternativa que permite desarrollar en los estudiantes competencias para la búsqueda y procesamiento de información, el análisis y la toma de decisiones para la solución de problemas; al orientar las estrategias de aprendizaje hacia la búsqueda de conocimientos y la solución de problemas específicos a través de métodos y técnicas que permiten la validación objetiva de los conocimientos obtenidos.

---

<sup>1</sup> Actualmente 4 de cada 10 veracruzanos habitan en el medio rural, en localidades con menos de 2,500 habitantes, y en muchos, con población indígena (el 10.9% de la población del estado pertenecen a los grupos étnicos: huastecos, tepehuas, otomíes, totonacas, popolucas, mixtecos, zapotecos, mixes, nahuas, chinantecos, mazatecos y mayazoques).

<sup>2</sup> Entre 1984 y el 2000 ha perdido el 36% de su cubierta forestal

## Objetivo

Desarrollar en los estudiantes, del Programa Educativo del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, las competencias de comunicación e investigación, con base en su perfil profesional, para la solución de los problemas del sector agropecuario y la divulgación de los conocimientos adquiridos.

## Integración de la investigación en actividades escolares

El Programa Educativo del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria debe ser pertinente, a través de su plan de estudios, línea de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) y programa de vinculación, con los problemas de la sociedad, en especial con la problemática regional, de tal forma que las líneas de investigación, experiencias educativas, estancias académicas y servicios que ofrece se integren para la generación de conocimientos y la formación de recursos humanos competentes.

La Figura 1, muestra las relaciones que deben darse entre la docencia, la investigación y la vinculación con el sector productivo para la pertinencia del programa educativo en la formación de los Ingenieros en Sistemas de Producción Agropecuaria. Las líneas de investigación y el programa de estancias académicas se integran con las experiencias educativas del plan de estudios, de tal manera que los estudiantes puedan aplicar los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos en el diagnóstico y solución de problemas de su entorno, y al mismo tiempo colaborar con los académicos en la generación de nuevos conocimientos, la producción y divulgación científica.

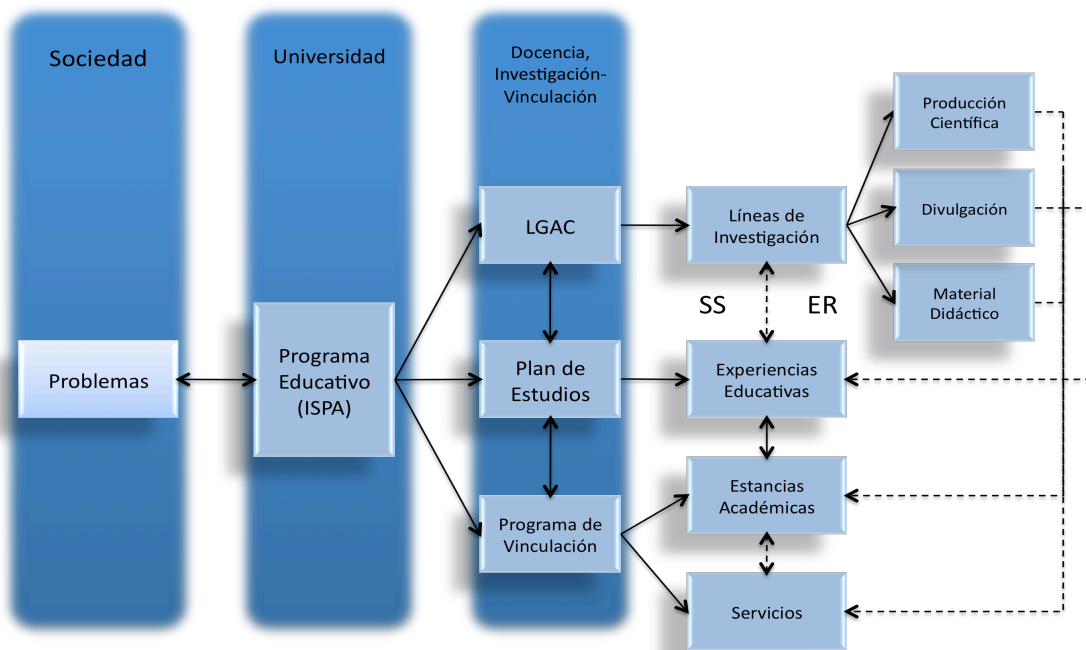


Figura 1. Pertinencia social del programa educativo

Por lo tanto, el estudiante debe participar en la solución de los problemas de su entorno, especialmente de su ámbito laboral, y en la elaboración de productos científicos para la docencia y la divulgación en la sociedad.

## Aplicación de la propuesta

Los programas de vinculación con el sector productivo agropecuario y el de estancias académicas proporcionan el espacio para el desarrollo de las experiencias educativas a través de tareas complejas y proyectos de investigación, Figura 2, permitiendo que los estudiantes apliquen lo conocido en el aula y desarrollen nuevos conocimientos, evidenciando las competencias de comunicación para interactuar con los productores agropecuarios y expertos en la disciplina, la difusión de sus experiencias profesionales o conocimientos generados, así como, la búsqueda, procesamiento y análisis de la información; por lo que la propuesta se sustenta en la eficiente operación de éstos.



*Figura 2. Modelo de integración docencia-investigación*

El desarrollo de estas competencias en los estudiantes está en función a las áreas de formación del plan de estudios y de los periodos escolares. Las evidencias de desempeño se presentan con base en el área de formación de los estudiantes, organizándose de la siguiente manera:

- Los estudiantes que cursan las experiencias educativas del área de formación básica (general e iniciación a la disciplina) presentan principalmente reportes escritos y carteles de las actividades realizadas en las estancias académicas con base en proyectos integradores de experiencias educativas (saberes de varias experiencias educativas del mismo periodo que cursa), en seminarios o foros al final del periodo escolar.
- Los estudiantes que cursan las experiencias educativas del área de formación disciplinar presentarán reportes escritos, ensayos, carteles y ponencias de las actividades realizadas en las estancias académicas con base en proyectos integradores de experiencias educativas y/o

proyectos de investigación en los que participa, presentando los resultados en seminarios o foros al final del periodo escolar, y en congresos regionales y nacionales.

- Los estudiantes que cursen las experiencias educativas del área terminal, presentan ensayos, carteles, artículos científicos y ponencias de los proyectos de investigación en los que participan o desarrollan a través de sus trabajos recepcionales o servicio social, en seminarios y congresos nacionales y/o internacionales.

Las evidencias y criterios de desempeño para el desarrollo de las competencias se describen en el Cuadro 1. La evaluación se realiza a través de listas de cotejo y rúbricas con seis niveles de desempeño: deficiente, suficiente, regular, bien, muy bien, excelente; los cuales llevan a una evaluación sumativa con calificación numérica en una escala de 5 a 10.

**Cuadro 1. Evidencias de desempeño de los estudiantes\***

Competencia	Evidencias de desempeño	Criterios
Investigación: búsqueda de información, análisis y síntesis	Identificación del problema y objetivos de investigación Organización de la investigación: protocolo/proyecto Desarrollo del proyecto: aplicación de la estrategia metodológica	Pertinencia de la investigación Manejo eficiente de técnicas y herramientas de búsqueda, procesamiento y análisis de información Uso de información actualizada Calidad de la información utilizada
Comunicación (Reporte de investigación)	Documento escrito: reporte, ensayo, cartel, artículo científico	Congruencia en las ideas y estructura del documento Correcta redacción y ortografía Información actualizada Manejo de imágenes Claridad y correcto uso del lenguaje técnico y científico
	Presentación oral: exposición en un foro o seminario, ponencia en congresos	Manejo de herramientas de presentación Diseño y manejo de imágenes Dominio del tema Congruencia y claridad de la información
Dominio de los saberes de la disciplina y profesión	Examen práctico/escrito**	Aplicación de los saberes en escenarios reales o hipotéticos con eficiencia para el ejercicio profesional

\*Para la evaluación sumativa y acreditación de la experiencia educativa los estudiantes deben de cumplir con todas las evidencias de desempeño al menos en terminos de suficiencia, y se incluye la evaluación del productor donde realiza la estancia cuyas evidencias de desempeño se relacionan con las actividades propias de la entidad con criterios de eficiencia y responsabilidad.

\*\*Esta evidencia se evalúa con el criterio de *muy bien* cuando es aceptada en un congreso nacional o internacional, y de *excelente* cuando es aceptada y presentada.

El seguimiento y observación del cambio se realiza a través de las siguientes etapas:

1. Al inicio y al final del periodo se realiza una encuesta de opinión a los estudiantes sobre su participación en proyectos de investigación, el programa de estancias académicas, y los seminarios; así como del desarrollo del curso, para conocer la percepción que tienen sobre ellos y la pertinencia en su aprendizaje.

2. Aplicación de las rúbricas y listas de cotejo a los productos requeridos en el periodo y a las presentaciones orales, y asignación de la calificación para medir el nivel de desempeño y la eficiencia de la estrategia.
3. Determinación del promedio de calificación del grupo y del periodo, número de estudiantes participando en proyectos de investigación, número de estudiantes participando en congresos, número de artículos elaborados con la participación de estudiantes, número de artículos en proceso de publicación (enviados, en arbitraje o aceptados) o publicados; como indicadores de eficiencia de la estrategia en todo el programa educativo para evaluar el desarrollo de las competencias de investigación y comunicación en la formación del estudiante durante su trayectoria escolar.

## Resultados

La propuesta se aplicó a estudiantes del tercer periodo de inscripción<sup>3</sup> que cursan, en la mayoría de los casos, experiencias educativas del área de formación de iniciación a la disciplina, dando seguimiento a la propuesta a través de la experiencia educativa de Contabilidad Agropecuaria con un proyecto desarrollado en una unidad de producción, presentación de los resultados en un seminario y un examen práctico con un caso de estudio, teniendo los siguientes resultados:

Delos 84 estudiantes inscritos sólo 69 (el 70%) tuvo seguimiento durante todo el periodo escolar y el 100% aprobó, el 30% restante se inscribieron pero no se presentaron por lo cual no se les considera como *no aprobados* dado que no fueron evaluados, Figura 3.



Figura 3. Resultados escolares

La evaluación sumativa al desempeño de las competencias en los estudiantes, que cumplieron con las evidencias y criterios requeridos, se presenta en la Figura 4, observando que en la modalidad escolarizada el 47% se ubicó en niveles de *Bien* (8) y *Muy bien* (9), mientras que en la modalidad a distancia solo el 38% los alcanzó. Sin embargo, el promedio general de cada uno de los grupos evaluados fue de ocho, mostrando un nivel de desempeño en una escala de *Bien*.

<sup>3</sup> 37 de la modalidad a distancia y 47 de la modalidad escolarizada, en un periodo de 15 semanas de actividades escolares.



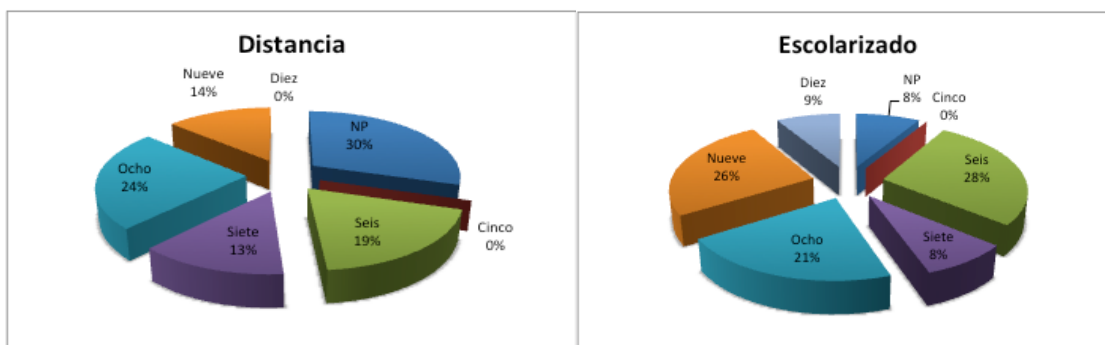


Figura 4. Evaluación sumativa de los niveles de desempeño

La percepción de los estudiantes respecto al curso se conoció a través de una encuesta de opinión en la que participaron 54 estudiantes<sup>4</sup>, analizando dos variables de estudio: a) el desempeño del profesor, y b) el aprendizaje del estudiante, con criterios de análisis en cada una de ellas. Se evaluó a través de una escala de Liker con cinco niveles de percepción en donde el 1 corresponde a Deficiente, 2 a Suficiente, 3 a Bueno, 4 a Muy bueno y 5 a Excelente. Así también, opinaron lo que les gustó y no les gustó del curso, el uso de tecnologías de información y comunicación, los criterios de valuación y asignaron una calificación a su desempeño y al del grupo.

Los resultados se presentan en la Figura 5, evidenciando que los estudiantes de la modalidad a distancia perciben su aprendizaje como *Bueno* y al desempeño del profesor como *Excelente*, mientras que los estudiantes de la modalidad escolarizada, tanto su aprendizaje como el desempeño del profesor lo perciben como *Muy bueno*.

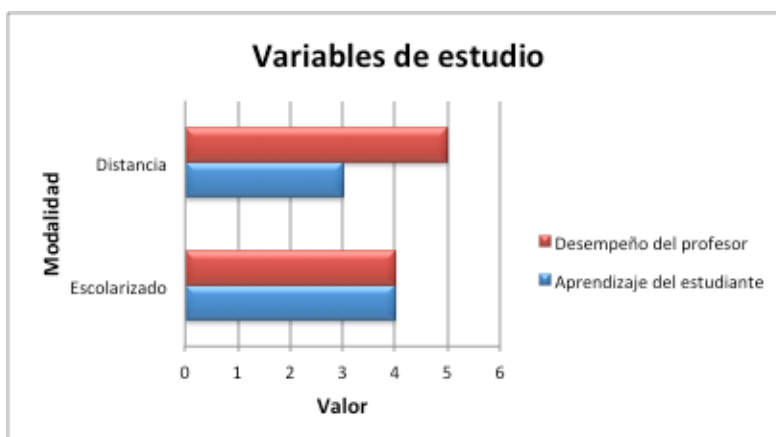


Figura 5. Variables de estudio de la percepción de los estudiantes

La variable *Desempeño del profesor* se integró de criterios de percepción sobre conocimientos, actitudes y habilidades que ponderó y desarrolló durante el curso. En la Figura 6, se observan los resultados, resaltando el sentido de responsabilidad con una percepción de desempeño *Bueno*, para los estudiantes

<sup>4</sup> 78% del total de estudiantes evaluados de los cuales, 39 estudiantes fueron de la modalidad escolarizada (91%) y 15 de la modalidad a distancia (58%)

de la modalidad escolarizada, por por abajo de valores asignados a las otras subvariables; sin embargo, se presenta una alta valoración al conocimiento de los temas y a las actitudes de interés y apoyo a los estudiantes.



Figura 6. Criterios de valoración del desempeño del profesor

Respecto al Aprendizaje del estudiante, los criterios de evaluación se orientaron hacia su responsabilidad, materiales de apoyo y estrategias de aprendizaje, los resultados se observan en la Figura 7, identificando que los materiales de estudio para la modalidad a distancia fueron determinantes en su proceso, los cuales integran las tareas a realizar.

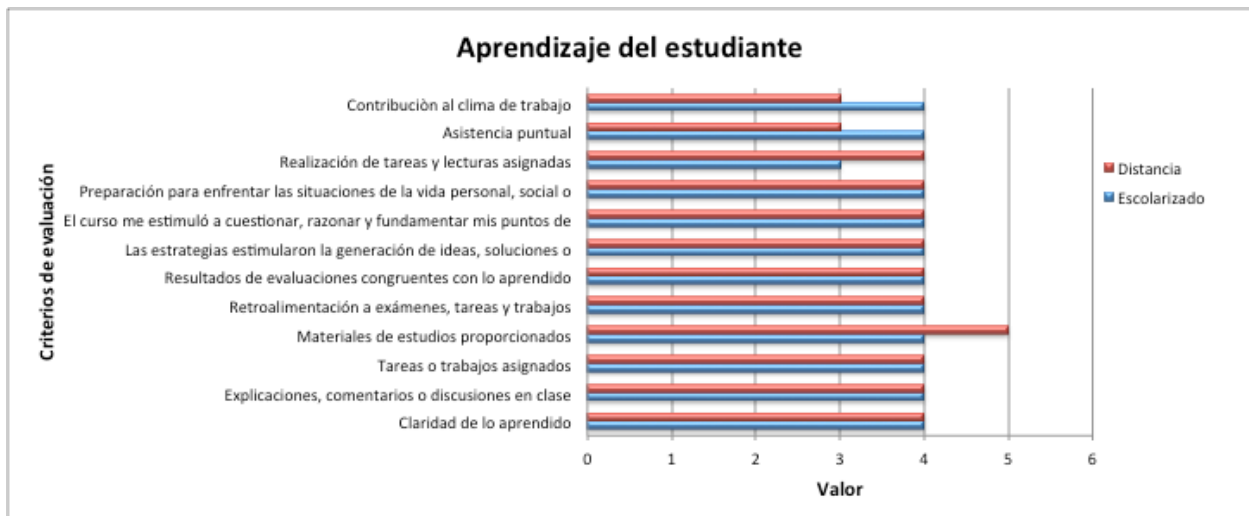


Figura 7. Criterios de valoración del aprendizaje de los estudiantes

Con relación a lo que les gustó y no les gustó del curso a los estudiantes de la modalidad escolarizada, éstos mencionaron que les gustaron los temas que se abordaron, la realización de prácticas, la relación de la teoría con la práctica y las asesorías del profesor, como las más significativas; mientras que lo que nos les gustó fue la cantidad de suspensiones de clases con motivo de las contingencias ambientales, la ausencia de la maestra en algunas clases y el no tener conocimientos previos de los temas.

Para los estudiantes de la modalidad a distancia, lo que les gustó fueron las actividades realizadas, las asesorías proporcionadas y la claridad en la enseñanza del profesor; y no les gustó el poco tiempo que disponen para las asesorías presenciales dado que son temas en los cuales no tienen conocimientos previos.

El 43% de los estudiantes reconoce que el uso de tecnologías de información y comunicación les facilita el aprendizaje, y la evaluación del profesor la percibieron congruente con su aprendizaje y les ayuda a poner en práctica los conocimientos. Las calificaciones asignadas al desempeño de su aprendizaje y al del grupo se obtuvo lo siguiente, los estudiantes de la modalidad escolarizada se asignaron un promedio de siete, mientras que los de la modalidad a distancia un promedio de ocho.

## **Conclusiones**

Con el resultado de la evaluación sumativa y de percepción de los estudiantes se concluye lo siguiente:

- Los estudiantes tanto de la modalidad escolarizada como a distancia lograron el desarrollo de las competencias de investigación y comunicación en un nivel bueno de desempeño, lo que llevó a que el 100% de los que cursaron la experiencia educativa acreditaran el curso y se mejorara el rendimiento académico.
- La percepción de los estudiantes respecto a su aprendizaje se ubica en niveles de Bueno y Muy bueno.
- La percepción al desempeño del profesor se ubica en niveles de Muy bueno y Excelente, resaltando como uno de los criterios de evaluación la estrategia aplicada para su aprendizaje, así como los materiales utilizados.
- El uso de tecnologías de información y comunicación les facilita el aprendizaje y el contacto con el asesor
- Las estrategias aplicadas para su aprendizaje las percibieron pertinentes al relacionar la teoría con la práctica al desarrollar las actividades en contacto con los productores.
- La estrategia llevó a una mayor participación de los estudiantes en la solución de los problemas de su entorno.

El corto tiempo de la aplicación de la propuesta y el nivel de formación de los estudiantes no permitió obtener resultados respecto a el incremento en la eficiencia terminal del programa educativo, la consolidación de la pertinencia social del mismo y la mayor participación de los estudiantes en eventos nacionales e internacionales, dado que estos últimos indicadores se obtienen con el seguimiento del estudiante y del grupo durante la trayectoria escolar, teniendo un resultado final al egreso de la cohorte generacional.

## **Bibliografía**

Gobierno del Estado de Veracruz. 2006. El Entorno y la Población. [www.veracruz.gob.mx](http://www.veracruz.gob.mx), Consultado en: Abril de 2006.

Gobierno del Estado de Veracruz. 2006. Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010. Capítulo VII, Medio Ambiente. [www.veracruz.gob.mx](http://www.veracruz.gob.mx), Consultado en: Septiembre de 2008