

LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN CONTEXTOS AGRÍCOLAS

AUTORES: Dr. C. Yamilé Batista Yero. ybatista@ult.edu.cu. Universidad de las Tunas

Dr. C. Juana López Toranzo

Dr. C. Raúl Addine Fernández

Dr. C. Belisario Cedeño García

RESUMEN

El trabajo aporta una concepción didáctica para contribuir a resolver problemas profesionales de la rama agropecuaria. Los resultados están dirigidos a lograr la sistematización de la integración de los componentes académico, laboral e investigativo, a fortalecer la educación ambiental desde el nivel preparatorio de la carrera de Ingeniería Agronómica y a contribuir a solucionar problemas profesionales que requieren de la aplicación de conceptos, principios, leyes y métodos experimentales propios de la química.

Palabras Claves: problema profesional, componente laboral-investigativo.

THE TEACHING OF CHEMISTRY IN AGRICULTURAL CONTEXTS

AUTHORS: Dr. C. Yamilé Batista Yero. ybatista@ult.edu.cu. Las Tunas University

Dr. C. Juana López Toranzo

Dr. C. Raúl Addine Fernández

Dr. C. Belisario Cedeño García

Abstract

The work contributes a didactic conception in order to solve professional problems of the agricultural branch. The results are aimed to achieve the systematization of the integration of the academic, labor and research components, to strengthen environmental education from the preparatory level of the Agronomic Engineering career and to help solve professional problems that require the application of concepts, principles, laws and experimental methods typical of the chemical.

Key words: professional problem, labor-research component.

1. INTRODUCCIÓN

El hombre, a través de la historia, ha intervenido en la naturaleza para aprovechar los recursos que en ella se encuentran, en aras de obtener productos agrícolas, pecuarios y forestales; pero ese accionar ha traído como consecuencia, según plantean (Salcedo, 2004; López y Domínguez, 2011; Guzón, 2011 y Alonso, 2012), citado por Escalona, (2013; p.1): “El cambio climático, el deterioro de los ecosistemas debido a la acción antropogénica, la falta de acceso a los alimentos y a los recursos para producirlos por el alza de sus precios derivada de la especulación financiera, las corrientes actuales de obtención de agrocombustibles, entre otros problemas; han creado un contexto que implica limitaciones para la seguridad alimentaria”.

En la actualidad se requiere un profesional cuyas prácticas agropecuarias se realicen de manera consciente y responsable, en aras de producir alimentos y materias primas necesarias y con calidad, para satisfacer las demandas crecientes de la sociedad. De ahí que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO-por sus siglas en inglés, 1996), reconozca oficialmente que toda persona debe tener acceso a alimentos inocuos y nutritivos, para mantener una vida sana y activa, lo que ha generado una gran cantidad de definiciones de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.

Una alternativa en esta rama es el manejo agroecológico de la actividad agropecuaria que, según Terry (2005), permite una producción a bajo costo, no contamina el ambiente y mantiene la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad. Según Curbelo et al., (2009) es una preocupación creciente el riesgo que para el ambiente y la salud del hombre representan los fertilizantes de síntesis química, por su acumulación en las cadenas tróficas y el peligro potencial que ofrecen para la contaminación del medio ambiente.

El profesional de la rama agropecuaria, desempeña un rol esencial en el logro de lo anterior, por lo que el estudiante de esta especialidad, debe dominar los conocimientos científico-técnicos, que le aportan las ramas del saber propios de su especialidad, además del conocimiento de las ciencias básicas, en específico de la disciplina Química, por su contribución a la estructuración de sistemas agrícolas sostenibles. En tal sentido, se requiere de la interacción del profesional en formación con los procesos productivos que se desarrollan en las entidades laborales, sobre la base de principios de sostenibilidad. Es por ello que vincularlos con el objeto de su profesión desde los primeros años constituye un elemento fundamental que le sirve de motivación y va desarrollando en ellos la responsabilidad y el amor por la profesión.

En este trabajo se describe una concepción didáctica para contribuir a resolver problemas profesionales, que a su vez contribuye a fortalecer la educación ambiental desde el nivel preparatorio de la carrera de Ingeniería Agronómica.

2. DESARROLLO

La Química por las potencialidades que brinda sus contenidos, ofrece la posibilidad de formar individuos capaces de tomar conciencia de su medio ambiente y de adquirir experiencia, formar valores que les permita actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas ecológicos actuales y futuros. Por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química debe estar sustentado desde las siguientes líneas directrices.

- **Ético-ambiental:** Desde lo ético se contribuye a la elaboración y asimilación de las normas y patrones de conducta que regulan las relaciones sociales, contribuye a la formación moral del futuro profesional, responsable de su accionar transformador en relación con el medio ambiente.
- **Jurídico-ambiental:** Desde esta normatividad que implica lo jurídico se determina el comportamiento respecto a la sociedad en relación con lo ambiental, pues no debe ser un proceso espontáneo alejado de lo

establecido por regulaciones.

- Económico-social: Se trata de lograr sistemas de producción agropecuarios ecológicamente equilibrados, económicos, productivos y socialmente justos, capaces de mantener una producción estable de alimentos sanos a la población a un costo socioeconómico razonable.

La relación entre estas líneas directrices influye en el logro de un desarrollo agroecológico sostenible, pues se requiere que en la interacción con el agro ecosistema se maneje de manera adecuada los organismos nocivos y beneficiosos, el suelo como recurso natural no renovable, en aras de conservar y mejorar su capacidad agro productiva, de esta manera se contribuye a la producción de alimentos en cantidad y calidad con el mínimo daño al medio ambiente.

Estas líneas directrices connotan al proceso de enseñanza aprendizaje de la Química para el ingeniero Agrónomo y tienen su máxima manifestación en el objeto de la profesión que está dado por: "Los procesos productivos que se desarrollan en los Sistemas de producción agropecuarios para generar alimentos y materias primas para satisfacer las demandas crecientes de la Sociedad". (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2006)

A partir del objeto de la profesión se define la parte de la realidad objetiva sobre la cual va actuar el profesional y debe conocer para lograr su transformación. De ahí se determinan los problemas profesionales que requieren para su solución de la aplicación de conceptos, principios, leyes y métodos experimentales propios de la química.

Se han identificado los siguientes:

- La interpretación del análisis químico de suelos, plantas y aguas.
- El diagnóstico de plagas, enfermedades y alteraciones fisiológicas de plantas.
- La caracterización diferentes etapas del ciclo biológico de las plantas.

- La determinación de las necesidades hídricas de los cultivos.
- La evaluando de la calidad del pasto como alimento animal.

Esta clasificación de problemas posibilita concretar una visión amplia, general y a la vez específica, para direccionar el contenido de la disciplina Química, a partir de sus percepciones cualitativas, de interpretación y toma de decisiones respecto a sus posibles soluciones, teniendo en cuenta la estructura lógica que se debe tener, a través de la relación estructura-propiedad-aplicaciones de las sustancias.

Para dar solución a estos problemas y que el proceso de enseñanza-aprendizaje alcance un papel transformador se requiere una adecuada sistematización de la teoría y determinar desde la dimensión laboral investigativa su vía de solución.

En este caso se recurre a la actividad académica-investigativa, pues se requiere una profundización de aspectos teóricos de la Química, desde la investigación. Se trata de alcanzar un balance entre el contenido reproductivo y la parte creativa, lo que implica una docencia crítica, cuestionadora, problematizadora, comprometida con la solución de los conflictos de los agricultores y la transformación de la realidad vigente en el sector agropecuario.

Se concuerda con Zepeda y Lacki (2003) cuando plantean que además de los conocimientos, es necesario que el profesional de ciencias agrarias adquiera durante su formación, las habilidades que le permitan la comprensión y manipulación de los complejos fenómenos biológicos, económicos, sociales y culturales que interactúan con el proceso de producción agropecuaria y que en cierta medida pueden determinarlo mediante la investigación.

Desde esta relación se determina el contenido de la disciplina Química para la comprensión de los diferentes fenómenos que se presentan en el agroecosistema, y surgen a partir de la estructura temática previa de cada una de las asignaturas que conforma la disciplina en estrecha relación con la profesión, quedan identificados los siguientes:

- La estructura y propiedades químicas de los elementos relacionados con los ecosistemas agrícolas.
- Métodos analíticos de mayor utilización en la caracterización química y físico-química de los ecosistemas, la evaluación del estado nutricional de las especies, el análisis químico de suelos.
- Las moléculas orgánicas en el contexto de los organismos vivos a través de las diferentes vías o secuencias de reacciones metabólicas y de la interrelación entre cada una de ellas, permitiendo realizar análisis energéticos y principios nutricionales de las principales biomoléculas.
- Estudio de sustancias orgánicas de uso masivo e intensivo en la producción agrícola en forma de insecticidas, fungicidas, fertilizantes, reguladores del crecimiento, desinfectantes, surfactantes.

Una vez que se ha determinado el contenido de la disciplina Química, se establece un proceso de interacción, de retroalimentación dinámica, entre ellos y los contenidos de la profesión agronómica. Estos son develados del proceso de sistematización de los contenidos de las disciplinas Práctica Agrícola I, Práctica agrícola II, Ciencias del Suelo, Fitotecnia y su manifestación más evidente es desde la actividad investigativa-laboral.

En este proceso se interrelacionan las actividades académica, laboral e investigativa, desempeñan roles protagónicos, pero en este caso y por las características que tipifican a la disciplina Química como básica para este profesional se determina como componente mediador la actividad investigativa pues desde este se profundiza en la teoría, al recurrir desde la investigación a la justificación teórica sobre la base de principios, leyes y teorías el comportamiento de las sustancias (inorgánicas y orgánicas) presentes en el agroecosistema, así como sus transformaciones. Este conocimiento dota al estudiante de herramientas necesarias para que lleve a cabo un proceso de constante análisis crítico de la realidad profesional.

Para que el egresado muestre independencia y creatividad en la solución de los problemas profesionales, no basta con que adquiera sólidos conocimientos, se requiere además habilidades y valores inherentes a este profesional, ello pasa por el modo de adquirir los conocimientos.

Para la delimitación de las habilidades se parte de la lógica del modo de actuación del ingeniero agrónomo y de ahí, en la disciplina se establece la habilidad generalizadora, asumida esta como: "El contenido de aquellas acciones, que se construyen sobre la base de habilidades más simples, en calidad de operaciones, con cuya apropiación el estudiante puede enfrentar la solución de múltiples problemas particulares" Fuentes, y Álvarez, (1998; p.101). Queda fijada para esta disciplina la habilidad caracterizar; para lograr su desarrollo es necesario desplegar acciones tales como observar, analizar, determinar sus rasgos esenciales, generalizar y aplicar estas generalizaciones a la solución de problemas teóricos y experimentales. Estas acciones han sido caracterizadas por Cruz et al., (2002) para la asignatura Química Inorgánica y Analítica, pero en esta investigación, desde un proceso de sistematización se extiende al resto de las asignaturas que conforman la disciplina.

El estudiante, desde la realidad laboral y mediante la investigación, debe realizar la observación relacionada con las propiedades y funciones de las sustancias químicas que aparecen en los sistemas bióticos y abióticos, a partir de ahí surgen situaciones problemáticas que deben ser solucionadas recurriendo a la experimentación. De esta manera, determina en la práctica los rasgos esenciales que caracterizan el objeto, con la utilización de procedimientos, técnicas y métodos analíticos, para luego hacer generalizaciones que posteriormente serán aplicadas a la solución de los problemas profesionales. Esta a su vez queda delimitada por Machado; Recio y Campos (2008) como habilidad investigativa de mayor grado de integración y vista como el dominio de la acción tendiente a la solución de contradicciones del entorno técnico-profesional con el recurso de la metodología de la ciencia.

La transformación del objeto de trabajo del profesional mediante la aplicación de la ciencia, desde la realidad socio-productiva y desde la investigación, o sea, la solución de problemas de la sociedad inherentes al objeto de la profesión, constituye el modo fundamental de actuación del egresado.

Diversas han sido las investigaciones relacionadas con el objeto de la profesión, desde su caracterización Cedeño, (1999; p. 47), determina los núcleos agrícolas: "... unidades fundamentales que emanan de los sistemas naturales como componentes de estos que caracterizan a los agrosistemas al intervenir el hombre en su regulación, por lo que los núcleos de la cultura agrícola son síntesis de la relación que se establece entre las especies vegetales de interés económico, las especies animales domesticadas, el medio ambiente y las condiciones para su desarrollo que el hombre les ofrece en los procesos de regulación". Sin embargo, para los efectos de la investigación se requiere precisar aquellos elementos que están directamente relacionados con los campos de acción definidos y que a la vez integren los contenidos esenciales de la Química, para contribuir a solucionar problemas profesionales agropecuarios.

El modo de actuación se convierte en método generalizado (Fuentes y Cruz, 1999), por lo que el método que caracteriza la actuación del ingeniero agrónomo es la gestión del sistema de producción agropecuaria, a partir de la utilización de técnicas de extensión, investigación y de comercialización, participando en proyectos de desarrollo, y en la actividad docente contribuyendo al desarrollo sostenible. Este transita por las etapas de diagnóstico, organización, planificación, ejecución, aplicación y evaluación del sistema de producción agropecuario.

Por tanto, cuando se caracteriza el objeto de estudio de la disciplina Química a un nivel de aplicación, sobre la base de problemas, además de seguir la lógica de la ciencia, se establece una correspondencia del proceso con el modo de actuar del profesional. Por su parte Fuentes y Cruz (1999) refieren que las disciplinas básicas, aunque no aportan habilidades propiamente profesionales, sí deben planificarse y organizarse desde el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal

manera que el estudiante reproduzca o modele, actuando ante los objetos concretos de la disciplina, con la lógica con que actúa el profesional; o bien, al aportar habilidades, que aunque específicas de la ciencia, tributen a la formación de invariantes de habilidad o habilidades generalizadas.

Este espacio es propicio para la formación de valores, los cuales quedan declarados en el modelo del profesional Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2006): responsabilidad en el ejercicio de la profesión, respeto a la profesión, amor a la naturaleza y solidaridad.

Corresponde a la disciplina Química fundamentar soluciones desde la integración del contenido académico con el componente laboral-investigativo que contribuyan a que los estudiantes puedan alcanzar principios éticos y morales en correspondencia con la responsabilidad social del profesional en su interacción con la naturaleza, a partir del conocimiento de las propiedades de las sustancias químicas que manipula y las características de los procesos químicos que tienen lugar en el agroecosistema.

3. CONCLUSIONES

- La problematización sobre los contenidos y el análisis de la realidad socio-productiva como una práctica permanente y constante contribuyen a la toma de conciencia de los problemas que se presentan en el contexto de actuación profesional. Resolverlos propicia en los estudiantes un rol protagónico, de su propia innovación y de las transformaciones que son necesarias para elevar la calidad de los procesos que se investigan.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cedeño, B. T. (1999). *Diseño curricular con alternativas profesionales en la carrera de Agronomía* (Tesis de Doctorado sin publicar). Santiago de Cuba: Centro de Estudio de la Educación Superior Manuel F. Gran. Cuba.

Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2006). Modelo del profesional y plan de

- estudio del Ingeniero Agrónomo. Plan D. La Habana.
- Curbelo, A. y col. (2009). EcoMic y LicoMic (Glomus hoi like), biofertilizantes que no provocan daño genotóxico ni citotóxico en las células germinales del ratón Cenp: NMRI. La Habana: *Revista Cultivos Tropicales*. Vol.30, No.1.
- Escalona, Y. (2013). *Estrategia para la gestión de la seguridad alimentaria en el municipio Majibacoa, provincia Las Tunas* (Tesis de Doctorado sin publicar). Mayabeque: Universidad Agraria. La Habana. Cuba.
- FAO. (1996). Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Recuperado de: <http://www.rlc.fao.org>.
- Fuentes, H. C. y Álvarez, I. B. (1998). *Dinámica del proceso docente educativo en la Educación Superior*. Santiago de Cuba: Centro de estudio de la Educación Superior. Manuel F Gran. Cuba.
- Fuentes, H. C y Cruz, S. (1999). *Los procesos de diseño curricular en la Educación Superior desde la perspectiva de los modelos de actuación profesional y de competencias profesionales*. Santiago de Cuba: Centro de estudio de la Educación Superior. Manuel F Gran. Cuba.
- Machado, E. F.; Montes de Oca, N. y Campos, H. (2008). Los niveles del método científico: Una polémica actual y necesaria de la investigación educativa. La Habana. *Revista Electrónica Pedagogía Universitaria* Vol. XIII, No. 1. Recuperado de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/viewFile/112/104>].
- Terry, E. (2005). Microorganismos benéfico como biofertilizantes eficientes para el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Colombia: *Revista de Biotecnología*. Vol. VII, No. 2. p. 47-54.
- Zepeda, J. M. y Lacki, P. (2003). *Educación Agrícola Superior. Una Propuesta de Estrategia para el cambio*. México: Universidad Autónoma de Chapingo. México.