

Revisión

La formación ambiental del ingeniero agrónomo desde el enfoque agroecológico. Una caracterización histórica

The environmental training of the agricultural engineering from agroecological approach. An historical characterization

Dr.C. Elena Torres Barandela, Profesor Titular, Universidad de Oriente, Cuba,
elena@uo.edu.cu

Dr.C. Isabel Alonso Berenguer, Profesor Titular, Universidad de Oriente, Cuba,
ialonso@uo.edu.cu

Dr.C. Alexander Gorina Sánchez, Profesor Titular, Universidad de Oriente, Cuba,
gorina@uo.edu.cu

Recibido: 02/01/2019 Aceptado: 20/06/2019

Resumen

Uno de los retos de la sociedad actual es asegurar la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción alimentarios, garantizando a sus individuos el acceso pleno a los alimentos. Sin embargo, aun el proceso de formación del ingeniero agrónomo no responde totalmente a este importante reto. Para comprender mejor la génesis de esta situación, el objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización histórica del proceso de formación ambiental de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrónoma. Se utilizó el método histórico-lógico, que permitió obtener como resultado que se expresaran dos etapas fundamentales: institucionalización de la educación ambiental como premisa para el desarrollo de la formación ambiental (1972 - 1991), fortalecimiento de la formación ambiental a partir del enfoque agroecológico (1992 - hasta la actualidad). Las tendencias históricas analizadas posibilitaron concluir que, a pesar de los avances experimentados, se deriva la necesidad de potenciar el desarrollo del proceso de formación ambiental de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrónoma, desde una dinámica facilitadora de la concepción y argumentación de soluciones pertinentes a las problemáticas agropecuarias que se les proponen, introduciendo nuevas relaciones que le posibiliten alcanzar una eficacia en la construcción de propuestas agroecológicas viables.

Palabras clave: ingeniería agrónoma; formación ambiental; enfoque agroecológico; sostenibilidad; caracterización histórica.

Abstract

One of the challenges of the present-day society is to insure the environmental sustainability of the systems of alimentary production, ensuring the complete access to their individuals to the foods. However, the process of formation of the agricultural engineer does not answer totally to this important challenge. To better understand the genesis of these situation, the objective of this work was to carry out an historical characterization of the process of environmental formation of the students of the career of Agronomy. The historical-logical method was used, which made it possible to obtain two fundamental stages: institutionalization of environmental education as a premise for the development of environmental education (1972-1991), strengthening of environmental education based on the agroecological approach (1992- to the present). The historical trends analyzed made it possible to conclude that, in spite of the advances experienced, there is a need to promote the development of the environmental training process of the students of the Agronomy career, from a dynamic facilitating the conception and argumentation of pertinent solutions to the agricultural problems that are proposed, introducing new relationships that make it possible to achieve an efficiency in the construction of viable agroecological proposals.

Keywords: agricultural engineering; environmental training; agroecological approach; sustainability; historical characterization.

Introducción

El enfoque convencional de la agricultura produce aumentos en la productividad agropecuaria y ha logrado una cobertura significativa en la oferta de alimentos. Sin embargo, a pesar de estos logros, este modelo afecta el ambiente, especialmente los recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad de plantas y animales. En las últimas décadas han surgido diferentes propuestas encaminadas a buscar armonía entre la agricultura y el ambiente, prevaleciendo el enfoque agroecológico, que muestra como unidad principal la optimización del agroecosistema (Torres, Gorina y Alonso, 2013a, 2013b; Torres, 2015; Torres, Alonso y Gorina, 2013, 2018).

En consecuencia, para enfrentar los problemas ambientales y en particular aquellos relacionados a la sostenibilidad de los recursos naturales y la agricultura, es necesario que el ingeniero agrónomo se desempeñe como un agente de cambio, que pueda proceder de forma diferente ante las intervenciones prácticas actuales, que establezca su compromiso con los efectos ambientales, económicos y sociales producidos, por sus recomendaciones o por las

decisiones que propone como parte de su labor profesional (Sarandón, 2008; Torres, 2015; Torres, Alonso y Gorina, 2018).

La agricultura y el medio rural son, por tanto, espacios preferentes de intervención sobre las problemáticas ambientales desde una óptica social, o desde el enfoque de la Ecología Social. La propuesta de la Agroecología se centra, de hecho, en la interacción entre medio ambiente y sociedad. Mediante formas de desarrollo local participativo, pretende generar procesos en que la población local se implique en la sostenibilidad de su entorno a través de la modificación de las formas de manejo de los recursos naturales y de la actividad agraria (Pérez y Montano, 2008; Ríos, Vargas, Funes, 2011).

Para facilitar la comprensión de la necesidad de incorporar el enfoque agroecológico al currículo de la carrera de Ingeniería Agrónoma, desde los cambios ocurridos en la concepción de la relación entre la agricultura y el ambiente, el objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización histórica del proceso de formación ambiental de los estudiantes de la referida carrera.

Desarrollo

Metodología utilizada para realizar la caracterización histórica

Se partió por considerar que a los efectos del presente trabajo, el término *educación ambiental* se utiliza para referirse a las modalidades no formales y formales de esta educación en el nivel educativo primario, secundario, preuniversitario y comunitario, mientras que la *formación ambiental* alude a la educación ambiental de nivel superior (Sáenz, 2011).

Para realizar la caracterización histórica del proceso de formación ambiental del ingeniero agrónomo desde el enfoque agroecológico, se utilizó el método histórico-lógico, que permitió exponer las tendencias de este proceso. Se asumieron para ello los siguientes indicadores: 1) principales enfoques del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos agropecuarios; 2) métodos didácticos empleados para el desarrollo de la formación ambiental; 3) bases paradigmáticas del proceso de formación ambiental de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrónoma.

El análisis tendencial que se expone se sustenta en la revisión de fuentes documentales teóricas, que describen las principales características de la evolución histórica del proceso de formación ambiental de los ingenieros agrónomos. En cada una de las etapas se pretendió relatar los hechos que posibilitaron la comprensión del surgimiento del referido proceso, lo que permitió organizar el recorrido histórico del mismo.

Por lo tanto, la caracterización histórica quedó estructurada en dos etapas fundamentales:

- La primera (1972 - 1991): institucionalización de la educación ambiental como premisa para el desarrollo de la formación ambiental.
- La segunda (1992 - hasta la actualidad): fortalecimiento de la formación ambiental a partir del enfoque agroecológico.

También se precisaron los antecedentes del proceso estudiado.

Antecedentes del proceso de formación ambiental en la carrera de Ingeniería Agrónoma:

Los primeros trabajos sobre *educación ambiental* datan del siglo XVII en los Estados Unidos, con los movimientos de protección de la naturaleza, surgidos como consecuencia de la tala y venta indiscriminada de árboles en las tierras de la colonia de *Plymouth*. Posteriormente, se introdujeron en las escuelas religiosas de este país, manuales ambientales con fines educativos (Torres, 2015).

Ya a mediados del Siglo XX, específicamente en 1948, se realizó en Francia una reunión, convocada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), así como por otras entidades internacionales, en la que se utilizó por primera vez el término de *educación ambiental* (Morillo, 1991).

A partir de ese momento se fueron introduciendo en los procesos de *educación ambiental* los enfoques denominados naturalista y conservacionista o recursista. El primero centrado en la relación con la naturaleza, pero comprendiendo varias perspectivas educativas cuyas propuestas enfatizaron en “aprender en la naturaleza”, “aprender de la naturaleza” o “aprender sobre la naturaleza”. La segunda corriente agrupó las proposiciones centradas en la “conservación de los recursos” (Sáenz, 2011; Torres, 2015).

Varios años después, en 1968, se produjeron dos eventos internacionales sobre el ambiente, en los que se reafirmó una vez más la importancia y necesidad de la *educación ambiental*. «La Conferencia de la Biosfera», celebrada en París y el «Medio Ambiente en la Escuela», como resultado del estudio de la UNESCO. Ambos constituyeron un gran estímulo para enfocar los intereses hacia la institucionalización de la *educación ambiental* (Sáenz, 2011).

Al tratar de precisar el origen de la institucionalización de la educación ambiental, aparecen trabajos como Novo (2009), en el que se afirma que las primeras respuestas institucionales a la crisis ambiental, en el ámbito de la educación, tuvieron lugar en varios países europeos y organismos multilaterales desde 1968 en adelante y considera este hecho como marcador del inicio de la *educación ambiental*.

Sin embargo, coinciden Novo (2009) y Sáenz (2011), al considerar que la «Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano», que se realizó en la ciudad de Estocolmo en 1972,

constituyó el hecho de mayor trascendencia que marcó el inicio de la institucionalización de la *educación ambiental*, lo cual también es asumido en la presente investigación.

Primera etapa (1972 - 1991): institucionalización de la educación ambiental como premisa para el desarrollo de la formación ambiental.

En González (1999) se asegura que son escasos los intentos por formular una historia de la educación ambiental más allá de las obligadas referencias a las reuniones internacionales sobre el tema, realizadas desde la «Conferencia de Estocolmo» en 1972, a partir de aquí se ratifica el inicio del proceso de institucionalización de la *educación ambiental*.

En la misma se originaron dos enfoques para la *educación ambiental* que dieron paso al posterior surgimiento de la *formación ambiental*. El *enfoque científico*, que abordó con rigor las realidades y problemáticas ambientales y, el *enfoque resolutivo*, que consideró el ambiente como un conjunto de problemas en el que la *educación ambiental* tenía el propósito de conducir a las personas y a los profesionales a informarse sobre las problemáticas ambientales y a desarrollar habilidades para resolverlas con el objetivo de su conservación (Sauvé, 2004).

Otro importante resultado de la «Conferencia de Estocolmo», fue la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), encargado de coordinar las actividades relacionadas con el medio ambiente, asistiendo a los países en la implementación de políticas ambientales adecuadas. Su misión es proporcionar liderazgo y promover los esfuerzos conjuntos para el cuidado del medio ambiente, alentando, informando y capacitando a las naciones para que mejoren su vida sin comprometer la de futuras generaciones (Aguirre, 2007).

De igual manera la citada conferencia influyó significativamente en el desarrollo de la *educación ambiental*, propiciando la creación de profesiones involucradas en la planificación del ambiente, tales como la agronomía, la ingeniería, la arquitectura, el urbanismo y la planificación rural. Además, de modo particular, se propuso incorporar a los programas curriculares existentes, nociones generales sobre los principales problemas del ambiente y sobre técnicas de administración del mismo, relacionadas con cada profesión involucrada (Aguirre, 2007). Se introduce así la dimensión ambiental en la educación superior, surgiendo la *formación ambiental* en varias carreras y, de manera específica, en la carrera de Ingeniería Agrónoma (Torres, 2015).

En 1975 en Belgrado, Yugoslavia, se realizó la importancia de la *formación ambiental*, al recomendar la aplicación del paradigma interdisciplinar para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos ambientales, así como la introducción de nuevos conocimientos teóricos y prácticos y la formación de valores y actitudes que contribuyeran al

mejoramiento ambiental. Se definieron además sus metas, objetivos y principios (Aguirre, 2007).

Posteriormente, en 1976, en Bogotá, se realizó la «Reunión de Educación Ambiental» en América Latina y el Caribe, que proporcionó información sobre la situación de la *formación ambiental* en el nivel superior, señalando la falta de aplicación de los contenidos ambientales a la práctica de las carreras de Ecología, Ingeniería Agrónoma, Ciencias Forestales, Oceanografía, Suelos, entre otras, centradas en las culturas locales de la región (Sáenz, 2011). No obstante, las recomendaciones derivadas de este evento se mantuvieron en el plano general de la formación ambiental, sin establecer sus pautas específicas (Torres, 2015).

Un paso más en el avance de la *formación ambiental* fue el logrado en 1977 en la «Conferencia Intergubernamental de Tbilisi», antigua URSS, cuando se planteó realizar una *formación ambiental* diferente a la tradicional, basada en una pedagogía de la acción y para la acción, donde los principios rectores de la misma fueran la comprensión de las articulaciones económicas, políticas y ecológicas de la sociedad y de la necesidad de considerar al medio ambiente en su totalidad, lo que estableció la génesis del futuro enfoque de la sostenibilidad.

En varias de las recomendaciones derivadas de la «Conferencia de Tbilisi» se insistió en la importancia de la formación de determinados grupos de profesionales y científicos, ocupados de problemas específicos del ambiente. Para lo cual se plantearon distintas alternativas, entre las que se citan, que por primera vez los programas “postuniversitarios” fueron destinados a un personal ya especializado en ciertas disciplinas (Torres, 2015).

Se recomendó, además, adoptar un paradigma multidisciplinar, centrado en la solución de problemas y en el sistema de equipos multidisciplinarios integrados. Este proceso, propició que en 1977 las dos organizaciones UNESCO y PNUMA, crearan el Programa Internacional de Educación y Capacitación Ambientales de los Ingenieros (IPEETE) que ejerció una importante influencia en las universidades latinoamericanas (Torres, 2015).

Consecuentemente, se intensificó el trabajo de formación del personal docente, la preparación de planes de estudio y materiales didácticos, fomentándose la labor de investigación y el intercambio de información. A partir de estas instrucciones se introduce la experimentación como principal método didáctico para el desarrollo de la formación ambiental del nivel universitario, aunque sin profundizar suficientemente en las problemáticas agropecuarias del contexto.

Debe señalarse que en el caso de Cuba, la protección del ambiente se hizo realidad en la misma medida en que se fue consolidando el proceso revolucionario, teniendo como centro de

atención al hombre. Esto permitió contribuir a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades, motivaciones, convicciones y actitudes en los profesionales universitarios, y específicamente en el ingeniero agrónomo, que se orientó su formación hacia un modo de actuar interesado por determinar las causas y efectos de los problemas del ambiente y por la participación en el mejoramiento del entorno natural (Torres, 2015).

Por otro lado, cabe precisar que aun cuando el uso contemporáneo del término agroecología data de la década del 70, la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguas como los orígenes de la agricultura. En América Latina el enfoque agroecológico emerge, en la década de los 80, en el contexto de las luchas de los movimientos campesinos, de las críticas por parte de técnicos y académicos del modelo de agricultura industrial y del desarrollo creciente de una conciencia pública ambiental (Pérez y Montano, 2008).

Al sistematizar las orientaciones de la «Conferencia de Tbilisi», la UNESCO en 1980 reconoció que no había un modelo universal para la incorporación de la *formación ambiental* a los procesos educativos; habría que definir los enfoques, paradigmas, modalidades y progresión de su incorporación, en función de las condiciones, finalidades y estructuras educativas y socioeconómicas de cada país (Sáenz, 2011).

En la búsqueda de formas para la citada incorporación, surgió la percepción de que era posible aprender de los sistemas agrícolas tradicionales de los países en desarrollo, lo que despertó el interés en el estudio de éstos, propiciándose un redescubrimiento de conocimientos y técnicas que habían sido ensayadas y practicadas con éxito por muchas culturas tradicionales. El conocimiento resultante de este estudio contribuyó, en parte, a la construcción del cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos que sustentan actualmente la ciencia de la Agroecología; la que se construyó como un campo en el que confluyen múltiples disciplinas, herramientas, metodologías, cosmovisiones y saberes populares. La interacción de todas ellas, entremezclando diferentes dimensiones, conforma la posibilidad de abordar la diferencia, la diversidad y la complejidad de los agroecosistemas (Torres, 2015; Torres, Alonso y Gorina, 2018).

De manera que, en la misma década de los años 80 del pasado siglo, en el ámbito universitario se comenzó a intentar la inclusión del enfoque agroecológico en los planes de estudio de varias carreras universitarias afines con la agronomía, y de manera particular en la carrera de Ingeniería Agrónoma. Como consecuencia, se generó un gran debate sobre esta temática en distintos ámbitos universitarios de los países latinoamericanos que incluyó a autoridades, docentes, grupos de estudiantes, entre otros actores sociales. Se realizaron profundas críticas a

la agricultura convencional y se impulsaron propuestas alternativas de producción sustentadas justamente en la Agroecología (Torres, 2015).

Se produjo una polarización en las discusiones, enfrentando posiciones sin disponer aún de una adecuada argumentación conceptual; que fue creándose como resultado de ese proceso de debate. Así, el tema quedó relativamente atendido con una inserción formal en los planes de estudio de las citadas carreras, pero solamente declarativa.

En octubre de 1985 se celebró en Bogotá, dentro del marco internacional de Educación Ambiental, el «Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe». A este evento asistió una amplia representación de universidades de la región y en él se recomendó un plan de acción para impulsar la *formación ambiental*, proponiéndose la creación de nuevas carreras ambientales y tratando de promover la introducción de la investigación ambiental, la interdisciplinariedad, las acciones de extensión ambiental universitaria, entre otras formas de desarrollar la citada formación (Sáenz, 2011).

En la “Carta de Bogotá”, documento aprobado en el mencionado seminario, se manifiesta que la introducción del enfoque agroecológico en el nivel de la educación superior obligaba a replantear el papel de la universidad en la sociedad y en el marco de los procesos contemporáneos que configuran la realidad latinoamericana. Ya desde entonces Cuba se había propuesto la introducción de esta dimensión en carreras como la de Ingeniería Agrónoma, pero esto no pasó de ser un propósito formal, sin gran trascendencia en la formación del ingeniero egresado de esta carrera (Torres, 2015).

Posteriormente, en 1987, en Moscú surgió la propuesta de una «Estrategia Internacional para la Acción en el Campo de la Educación y Formación Ambiental». Los temas relativos a la educación superior recibieron particular atención, proponiéndose como líneas de acción: el desarrollo de los planes de estudio, la reorientación del personal docente y la cooperación institucional universitaria (Torres, 2015).

Otro paso de avance en la institucionalización de la formación ambiental y el nacimiento del enfoque agroecológico, fue el «Seminario Andino sobre Universidad y Medio Ambiente», realizado en Bogotá en 1990, en el que se insistió en la necesidad de fomentar una formación científica y técnica especializada en materia de ambiente. La estrategia definió como líneas de acción: la formación inicial de especialistas del ambiente; la capacitación de profesionales; la formación mediante la investigación; el establecimiento de programas de estudio adaptados y el fortalecimiento de las capacidades de formación a nivel regional (Novo, 2009). Estos acuerdos

derivaron en el trabajo mediante proyectos de investigación, en los que se incorporaron temas agropecuarios con enfoque agroecológico en los sistemas de educación superior.

En 1990, en la «Reunión de Talloires», Francia, líderes universitarios de los cinco continentes se comprometieron a realizar actividades de transformación de políticas asociadas a los currículos y planes de estudio, que condujeran a una profundización de la relación educación ambiental-universidad-desarrollo sostenible. Declaración seguida y reforzada en 1991, por la «Reunión de Halifax», Canadá, la cual aportó un plan de acción a seguir por las universidades. Las acciones indicadas por estas reuniones no se atendieron de igual manera en todas las carreras, ni universidades, alcanzándose un desarrollo desigual en cuanto a la formación ambiental de los ingenieros agrónomos en diferentes latitudes (Torres, 2015).

En resumen, en esta etapa se inició a nivel mundial un movimiento hacia la institucionalización de la *educación ambiental*, que dio paso al surgimiento de la *formación ambiental* en carreras y universidades del mundo y, de manera particular, de Latinoamérica y el Caribe. Se reconoció la interdisciplinariedad como principal paradigma del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos ambientales en las carreras responsabilizadas con la formación ambiental, particularmente, en la de Ingeniería Agrónoma. Proponiéndose, además, el método de experimentación para el desarrollo de dicha formación, aunque sin una suficiente aplicación al estudio de las problemáticas agropecuarias del contexto de desarrollo de los profesionales. Se sentaron las bases para la introducción del enfoque agroecológico del proceso agrícola en dicha formación.

Segunda etapa (1992 - hasta la actualidad): fortalecimiento de la formación ambiental a partir del enfoque agroecológico.

El comienzo de esta segunda etapa está marcado por la «Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo», también denominada «Cumbre de la Tierra», que se realizó en 1992 en Río de Janeiro, Brasil. En la que se trabajó en la reorientación de la educación y la formación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia de las personas y el fomento de la capacitación.

Paralelamente a la «Cumbre de la Tierra», se realizó el «Foro Global Ciudadano de Río 92», se aprobaron varios tratados. En particular fue el Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global, que por primera vez señaló a la *formación ambiental* como acto para la transformación social y contempló a la educación como un derecho de todos, basada en un pensamiento crítico e innovador, con una perspectiva holística y dirigida a tratar las causas de las cuestiones globales críticas. Los resultados de este

evento reforzaron el enfoque agroecológico con que había de desarrollarse la formación ambiental del ingeniero agrónomo (Torres, 2015).

También el citado enfoque fue ratificado, a la vez que ampliado, en 1992, en el «Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental», Guadalajara, México, que estableció que la *educación ambiental* era eminentemente política y un instrumento esencial para alcanzar una sociedad sostenible en lo ambiental y justa en lo social. A raíz de este nuevo enfoque, Cuba elaboró en 1993 el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, el cual contiene los objetivos, acciones y estrategias para el trabajo de protección del medio ambiente y las actividades de educación y formación ambiental a promover y perfeccionar en el país (Torres, 2015).

Así también en la década del 90 se desarrolló un grupo de conferencias internacionales que influyeron en la definición y consolidación del enfoque de sostenibilidad ambiental. Tal es el caso en 1993 de la «Conferencia de Kyoto», Japón, que convocó a las universidades a promover la sostenibilidad ambiental a través de la formación ambiental; en este propio año se celebró la «Conferencia de Swansea», Reino Unido, añadió una dimensión interesante, al reconocer que los países menos desarrollados podrían tener mayores prioridades de sostenibilidad ambiental y comprometió a las universidades para que proporcionaran iniciativas a estos fines. Mientras que en 1997, se realizó la «Conferencia de Tesalónica», Grecia, que argumentó el concepto de la *sostenibilidad ambiental* vinculado a los conceptos de pobreza, población, seguridad alimentaria, democracia, derechos humanos, paz, salud y el respeto por la cultura ecológica tradicional.

En América Latina y el Caribe se avanzó en esta dirección, en el «II Seminario Universidad y Medio Ambiente», realizado en 1999 en Santiago de Cali, Colombia; se hizo un balance crítico sobre la validez de la experiencia desarrollada en la formación ambiental desde un enfoque sostenible. El informe final resaltó la necesidad de analizar las bases epistemológicas de la interdisciplinariedad en la formación e investigación ambiental y precisó que en el «Foro de Ministros del Medio Ambiente de América Latina y el Caribe» se consideraron los procesos de educación, capacitación y formación ambiental como instrumentos básicos para la gestión ambiental de los países de la región.

Más adelante, en los primeros años del siglo XXI, se produjeron importantes eventos, como en el 2000, la «Conferencia de Durban», Sudáfrica, y la «Declaración de Lüneburg», Alemania, que tuvieron como objetivo, asegurar que en la educación superior se les diera prioridad a los temas de sostenibilidad (Sáenz, 2011). En el 2002 se realizó además la «Asamblea General de

la ONU, que aprobó la declaración de la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible y, la «Reunión Mundial de Desarrollo Sustentable», que tuvo lugar en Johannesburgo, Sudáfrica, donde se propuso la sustentabilidad como estrategia a seguir (Sáenz, 2011).

Todos estos eventos dieron gran impulso a la consolidación del enfoque agroecológico al priorizar la sustentabilidad, especialmente la propuesta de Johannesburgo, la que resultó de extrema importancia para disponer de pautas para la formación ambiental de los ingenieros agrónomos.

En Cuba el enfoque agroecológico cobró un auge renovador, ligado a la agricultura sustentable. A principios de la década de los 90, los dos conceptos emergieron en una situación de aguda crisis económica y alimentaria, provocada por la caída del campo socialista. Consecuentemente, se trabajó por su inclusión en el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Agrónoma y por formar en el ingeniero agrónomo conocimientos, habilidades y valores que los prepararan para desarrollar una gestión sustentable para la conservación del ambiente, propósito que no se ha concretado con la efectividad y el impacto esperado.

Otro paso de avance en esta dirección se produjo el 2005 en el «III Seminario Internacional Universidad y Medio Ambiente», Bogotá, en el que se aprobó la formación de redes universitarias hacia la sostenibilidad, apareciendo algunas como: *Aces*, *Complexus*, *Oiudsma*, *Suma 21* y *la Cubana de Formación Ambiental*. Fue destacable el papel de estas redes para crear en las comunidades universitarias una cultura de sostenibilidad mediante la creación de proyectos, así como el establecimiento de estrategias para introducir la Pedagogía, la Didáctica y la investigación en formación ambiental (Sáenz, 2011). En correspondencia con esto, en esta segunda etapa se destaca el reconocimiento de los métodos problémicos (exposición problemática, búsqueda parcial, conversación heurística e investigativo) métodos didácticos a emplear para el desarrollo de la formación ambiental, los que tienen la función de dinamizar el trabajo en proyectos y redes, a pesar de lo cual no siempre han sido correctamente implementados en la práctica (Torres, 2015).

Ahora bien, desde que la formación ambiental se convirtió en una prioridad social, las políticas de sostenibilidad han emergido en la agenda pública de las sociedades avanzadas. A decir de Novo (2009), la universidad desempeña un papel fundamental en el éxito de dichas políticas y es un agente clave, junto a los actores políticos y económicos, en la garantía de la formación ambiental con enfoque agroecológico para el desarrollo sostenible.

La formación de los profesionales de las ciencias agrícolas se debe llevar a cabo teniendo en cuenta como requisito indispensable el uso de técnicas agroecológicas, en contraposición a las estrategias tradicionales que han estado apoyadas en un modelo agrícola productivista, con una intensa mecanización agrícola y un uso creciente de agroquímicos; esto facilitará el logro de un manejo adecuado de los recursos naturales, que permita satisfacer las necesidades de la generación actual y de las generaciones futuras, constituyéndose en necesidad impostergable (Sarandón, 2008).

Por otro lado, existe gran coincidencia entre los educadores e investigadores al reconocer que la citada formación no debe desarrollarse mediante un curso obligatorio de Agroecología, sino como un tema transversal que se trabaje por todas las asignaturas de la carrera de Ingeniería Agrónoma, para lo que se deben explicitar las conexiones de las distintas disciplinas con los temas ambientales enfocados agroecológicamente. Se reconoce que adicionalmente se deben establecer concepciones curriculares que perfeccionen dicha formación (Torres, 2015).

La relevancia que ha adquirido la *educación ambiental* para el desarrollo en la agenda internacional, se refleja en la proclamación del Decenio de la Educación ambiental para el Desarrollo Sustentable, realizada por las Naciones Unidas para el periodo 2005-2014, buscando con ello promover a la educación como la base para generar una sociedad más viable e impulsar la integración del desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles (Torres, 2015).

Finalmente, las características de la realidad actual entre las que se incluye la degradación ambiental a nivel mundial y en particular en América Latina y el Caribe, de las cuales no está exenta Cuba, representan desafíos sin precedentes para la comunidad internacional. En efecto, se infiere un cambio de época, hace necesario transformar el paradigma de desarrollo actual en uno que guíe por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo.

Es así, que en el 2015, los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, junto con un gran número de actores de la sociedad civil, el mundo académico y el sector privado, entablaron un proceso de negociación abierto, democrático y participativo, la «Agenda de Acción de Addis Abeba» de la «Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo» y el «Acuerdo de París sobre Cambio Climático», aprobados todos para darle frente a los desafíos actuales, que resultó en la proclamación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y que se constituyó en la guía de referencia para el trabajo en pos de esta visión durante los próximos 15 años (CEPAL, 2016).

A tono con la agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible el segundo objetivo de la agenda 2030, propone como meta 2.4: *“asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo”* (CEPAL, 2016: p. 12).

La producción de alimentos en la agricultura cubana, con el necesario incremento que exige el desarrollo socioeconómico del país, constituye un verdadero reto en el marco de las irregularidades de las condiciones climáticas actuales y las dificultades que se confrontan para adquirir insumos y tecnologías imprescindibles en el desarrollo de la actividad agrícola (Torres, Alonso y Gorina, 2018). Razón por la cual se hace muy necesaria la formación ambiental de los profesionales de la carrera de Ingeniería Agrónoma.

En resumen, en esta segunda etapa se fortaleció la formación ambiental desde el enfoque agroecológico, considerando la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad como principales paradigmas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos ambientales, sin que por ello fueran adecuadamente introducidos en la práctica docente (Torres, Gorina y Alonso, 2013a, 2013b; Torres, Alonso y Gorina, 2013, 2018). Se instauró el trabajo formativo e investigativo a través de proyectos y redes, para cuyo desarrollo se reconocieron los métodos problémicos como los más adecuados desde el punto de vista didáctico, a pesar de lo cual no siempre han sido suficientemente explotados para tales fines (Torres, 2015).

Conclusiones

En la evolución histórica del proceso de formación ambiental de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrónoma se revelaron como tendencias los siguientes tránsitos:

- Desde una educación ambiental centrada en enfoques naturalistas, conservacionistas y recursista, hasta la institucionalización de dicha educación y surgimiento de la formación ambiental, la que se desarrolla a partir de procesos de enseñanza-aprendizaje que pasaron por los enfoques científico y resolutivo, hasta llegar al empleo del enfoque agroecológico, pero este último de manera insuficientemente aprovechada.
- Desde un limitado empleo de métodos experimentales para el desarrollo de la formación ambiental, hasta el reconocimiento de los métodos problémicos como los más apropiados para llevar a cabo dicha formación, que ha llegado a estar potenciada por el

empleo de proyectos y redes sustentados en los citados métodos, con la dificultad de que no siempre han sido correctamente aplicados.

- Desde una limitada aceptación de paradigmas interdisciplinarios para el desarrollo de la formación ambiental, hasta la declaración de la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad como sus principales paradigmas, pero sin llegar a su correcta implementación en la práctica formativa del ingeniero agrónomo.

Estas tendencias evidencian que, a pesar de los avances experimentados, se deriva la necesidad de potenciar el desarrollo del proceso de formación ambiental de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrónoma, desde una dinámica que facilite una concepción y argumentación de soluciones pertinentes a las problemáticas ambientales de los sistemas agropecuarios, introduciendo nuevas relaciones que posibiliten alcanzar una eficacia en la construcción de propuestas agroecológicas viables.

Referencias bibliográficas

1. Aguirre, D. (2007). *Educación Superior Colombiana y Medio Ambiente. Las Ciencias Ambientales: Una nueva área del conocimiento*. Red Colombiana de Formación Ambiental (1ra. Edición) RCFA, Bogotá, D.C., Colombia.
2. CEPAL (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas. Recuperado de: www.un.org/sustainabledevelopment/es
3. González, E. (1999). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en educación ambiental*, 1(1).
4. Morillo, A. (1991). Educación Ambiental: Alternativa de cambio en la percepción frente al ambiente y sus recursos. *Revista Ciencia y Sociedad*, 14(1).
5. Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, (número extraordinario), pp. 195-217.
6. Pérez, N. y Montano, R. (2008). *Agroecología en Cuba ¿De qué hablamos? ¿Dónde estamos?* O.B. ACTAF Universidad Agraria de la Habana (UNAH).
7. Ríos, H., Vargas, D., Funes, F.R. (2011). *Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba.
8. Sáenz, O. (2011). *La Formación Ambiental Superior. Surgimiento Histórico y Primeras Etapas de Desarrollo 1948-1991. (Disertación doctoral)* Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

9. Sarandón, S. J. (2008). La agroecología en la formación de profesionales de la agronomía: una necesidad para una agricultura sustentable. *Memorias del VIII Congreso SEAE*, Bullas, Murcia.
10. Sauvé, L. (2004). *Una cartografía de corrientes en educación ambiental*. Cátedra de investigación de Canadá en educación ambiental. Université du Québec à Montreal, Canadá.
11. Torres, E. (2015). *Estrategia didáctica con enfoque agroecológico para la formación ambiental de los estudiantes de la carrera de agronomía*. (Disertación doctoral) Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
12. Torres, E., Alonso, I. y Gorina, A. (2018). Perfeccionamiento de la formación agroecológica del ingeniero agrónomo desde la aplicación de una estrategia didáctica. *En Ciencia e Innovación Tecnológica: Ciencias Pedagógicas* (Colectivo de autores), Vol. II., pp. 2328-2338. EDACUN, Editorial Académica Universitaria-Opuntia Brava: Las Tunas.
13. Torres, E., Alonso, I. y Gorina, A. (2013). Una estrategia didáctica para la formación agroecológica de los estudiantes de la carrera de agronomía. *Didascalía: Didáctica y Educación*, 2(4), pp. 67-83.
14. Torres, E., Gorina, A. y Alonso, I. (2013a). Principales insuficiencias en la formación agroecológica de los estudiantes de Ingeniería Agronómica en los Centros Universitarios Municipales de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, (1), 81-99.
15. Torres, E., Gorina, A. y Alonso, I. (2013b). La dinámica del proceso de formación ambiental en la carrera de Agronomía. *Revista Colegio Universitario*, 2(1), pp. 25-40.