

Cuadernos de Educación y Desarrollo

Vol 3, Nº 29 (Julio 2011)

<http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMA TENIENDO EN CUENTA LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL TRATAMIENTO PRÁCTICO Y SISTEMÁTICO DEL DESARROLLO CURRICULAR DE LA CIENCIA

Dr. Blas A. Estévez Tamayo

bestvez@facing.uho.edu.cu

Lic. Bárbara Mercedes Garcell Suárez

Lic. Eneida del Carmen Rodríguez Chapman

INTRODUCCIÓN

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El mayor peligro para la educación es que pretendamos hacer hoy lo mismo que ayer con las nuevas herramientas con que contamos, de ahí que debamos enfrentar un proceso de asimilación y de transformación del PDE como una oportunidad de cambio hacia un modelo de enseñanza que potencie el desarrollo de la personalidad de los educandos.

La didáctica, ciencia cuyo objeto es el estudio del proceso docente educativo, actúa dialécticamente en sus dos dimensiones: una disciplinaria, objeto de las didácticas especiales, y una didáctica general, cuya tendencia busca el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, para una comprensión holística del proceso, que responde a la necesidad de coordinar y diseñar las acciones entre las diferentes disciplinas del currículo cuyas perspectivas conceptuales y metodológicas son diferentes.

Estas dos dimensiones de la didáctica que actúan dialécticamente, son expresión de dos tendencias que marcan el desarrollo de la ciencia promoviendo por un lado el dominio especializado del saber y por el otro el desarrollo interdisciplinario. En el proceso docente-educativo se desarrolla la contradicción entre la progresiva especialización de los saberes y la imprescindible integración de estos en un conjunto

ordenado y coherente. Cuanto más se profundiza en la especialización, más se siente la necesidad de articular este saber con el saber general.

En la Didáctica de la Educación Superior, las relaciones interdisciplinarias son esenciales para una formación permanente de profesionales, porque estas relaciones no son un hecho aislado e independiente de cada ciencia que recibe el profesional, sino un proceso económico, social, cultural, científico, humano; que caracteriza su desempeño. Entendiendo ésta desde la lógica sistémica en la que todos sus componentes interactúan y condicionan los procesos que se producen en la enseñanza – aprendizaje.

Las relaciones interdisciplinarias como realidad o como ideal, como sistema integral de proceso y resultados en la formación del profesional es uno de los índices que en la actualidad mide el “éxito” en la gestión universitaria pues contempla el grado de realización de una serie de logros de profesionalidad en el egresado de la Educación Superior, ideo políticos, éticos, culturales, humanos, científicos, técnicos y metodológicos, entre otros.

Dentro del Programa de Universalización implementado a partir del curso 2002 -2003 se enmarca en la Provincia de Holguín la SUM Martha Ramos Mojarrieta de Banes que cuenta entre sus carreras con la de ingeniería Agrónoma creada en el curso 2003-2004 con las siguientes fuentes de ingreso:

- Alumnos provenientes de los cursos de superación para jóvenes.
- Técnicos medios en agronomía.
- Tarea Álvaro Reinoso.

La carrera de Agronomía en condiciones de universalización fue implementada para formar agrónomos con la misión de dar solución a los complejos problemas agrícolas que se presentan en las unidades básicas productivas, un ingeniero de perfil amplio y con una sólida base que asuma una actitud materialista dialéctica, con amor a la naturaleza y a la profesión con principios éticos, estéticos, morales, humanistas, de solidaridad, honestidad, laboriosidad y responsabilidad propios de un profesional que tiene entre sus deberes producir alimentos en cantidad y calidad con el mínimo daño al medio ambiente y sea capaz de transmitir sus conocimientos y experiencias a las generaciones que le sucedan, acorde a los principios socialistas, internacionalistas y martianos que rigen en nuestra sociedad.

En los primeros años de la carrera se desarrollan fundamentalmente las disciplinas básicas de formación y dentro de estas las disciplinas de Química, Biología, y Física.

En los programas curriculares de estas ciencias no hay un tratamiento práctico y sistemático del desarrollo curricular de ellas, esto se debe, entre otros a:

1. Incompleta formación interdisciplinaria del docente.
2. Criterios disciplinares incorrectos para la selección y estructuración de los contenidos.
3. Poca flexibilidad en los programas curriculares, no en el diseño sino en su puesta en práctica por los profesores.

Por otra parte, es insuficiente el trabajo metodológico que se realiza en los Colectivos de Carrera, de Disciplina y los Colectivo de Año para facilitar el aprendizaje de los estudiantes a partir de las relaciones interdisciplinarias, además los docentes que todos son a tiempo parcial no tienen en su mayoría

formación pedagógica ni fortaleza en cuanto a la preparación en otras disciplinas que les permita dirigir y proyectar su labor interdisciplinaria, aspectos que limitan el desarrollo integral de este profesional que ha de desenvolverse en un mundo modelado por los avances científicos y tecnológicos, y es la educación precisamente el medio más estable y sistemático para difundir la ciencia con un enfoque interdisciplinario.

Al realizar el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos y técnicas de investigación se observó que las actividades docentes orientadas a los estudiantes en las clases encuentro aunque su intención estaba dirigida a la formación integral del estudiante, en su elaboración y aplicación se estableció limitadamente las relaciones interdisciplinarias entre las disciplinas que conforman el área de las ciencias

Al analizar los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje que interactúan con los alumnos y profesores hay que partir del problema, la necesidad de preparar a los estudiantes de las carreras de Ingeniería tanto en el plano educativo como instructivo teniendo en cuenta las relaciones interdisciplinarias en el área de ciencias.

DESARROLLO

La interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias

“El proceso de enseñanza-aprendizaje caracterizado por un trabajo interdisciplinar es un acto de cultura caracterizado, en principio, por un pensamiento favorecedor, flexible, dinámico y de comprensión de la realidad contemporánea mundial, si de avances científico-técnicos, condiciones histórico-sociales concretas y contextos educativos modernos y novedosos se trata, para intervenir en cada una de las esferas de la vida” (Del Sol 2002:1).

La implementación de las relaciones intermaterias en el proceso docente educativo de manera consciente y planificada garantiza integralidad en el proceso de formación de profesionales. Dependiendo su eficacia en gran medida a la preparación y el desempeño didáctico del docente, lo que se logra fundamentalmente a través de la preparación metodológica individual y colectiva. La implementación de las relaciones intermaterias en el proceso de formación inicial debe resultar en el desarrollo de modos de actuación para el trabajo interdisciplinario en el futuro docente.

La naturaleza brinda las posibilidades para establecer las relaciones interdisciplinarias pues ella misma es interdisciplinaria.

Si partimos de una de las tesis gnoseológicas de Lenin, V. I. (1964), que expresa...“el reflejo de la naturaleza en el pensamiento del hombre debe ser entendido no en forma inerte, no en forma abstracta, no carente de movimiento, no carente de contradicciones, sino en eterno proceso de movimiento, en el surgimiento de las contradicciones y en su solución”, puede considerarse que la interdisciplinariedad

facilita el conocimiento íntegro del mundo y permite el establecimiento de las relaciones entre diferentes hechos, fenómenos, procesos, leyes, principios, etc.

En su trabajo “La interdisciplinariedad e integración de saberes”, el investigador Ricardo Marín Ibáñez realiza un interesante recorrido por los antecedentes de la interdisciplinariedad impulsada por los organismos internacionales. Según

este autor, ya en 1939 “en la Recomendación 18 de *La Oficina Internacional de Educación de Ginebra* se demanda la coordinación entre las materias científicas y humanísticas. En la Recomendación 41 (1955), se reitera contemplando las artes plásticas; en la 43 (1956), la articula en torno a las matemáticas, y en la 59 (1965), se postula en torno al eje de las lenguas vivas.”

La enumeración que propone este autor, demuestra que el tema de la interdisciplinariedad ha sido motivo de consideración para los gestores educacionales desde mucho antes de que entraran en vigor las actuales transformaciones educacionales que tienen lugar en el mundo, fundamentalmente en Ibero América.

Continúa planteando este autor que “la palabra «interdisciplinar» no aparece hasta la Recomendación 60 (1966), donde se reclamaba el carácter interdisciplinar de la investigación pedagógica. En la 65 (1968) se considera imprescindible para conocer adecuadamente el medio ambiente. Posteriormente se ha convertido en un «leitmotiv» recurrente.”

Otra organización Internacional de reconocido prestigio como es *La UNESCO* convocó en 1970, en Costa de Marfil, un «Seminario para la formación de maestros por y para la interdisciplinariedad». Esta tarea ha seguido desarrollándose en años posteriores.

Por otra parte, la obra clásica de La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) denominada “La interdisciplinariedad, problemas de enseñanza investigación en las universidades”, es un hito fundamental en esta corriente.

El desarrollo de la ciencia describe dos procesos que se interrelacionan, uno dirigido a la búsqueda de las determinaciones más esenciales objeto de investigación de las ciencias particulares, que promueven la especialización en el dominio infinito del objeto de investigación y el otro proceso se dirige a la búsqueda de puntos de encuentros y marcos integrales.

Kedrov, (1974) en un primer período, analiza los orígenes de la interdisciplinariedad en la antigüedad clásica cuya tendencia es hacia una unidad y casi unidad de la ciencia y el conocimiento en torno a la filosofía. El renacimiento agudizó el proceso de diversificación y multiplicación de las ciencias. En el siglo XVIII se identificaron las Ciencias Naturales, y posteriormente la Física, la Química, las Ciencias sociales en el siglo XIX. En el siglo XX junto con las tendencias diferenciadora de las ciencias surge la tendencia de la interrelación y la unidad entre ellas.

En Cuba, pensadores como Félix Varela y Luz y Caballero, buscan la renovación de los métodos escolásticos del aprendizaje en períodos de parcelación del saber y de una concepción de especialización de objetos de estudios en el desarrollo de los métodos y formas de enseñanza.

Martí J, (1975) en el siglo XIX más avanzado hacía referencia a la ciencia como...“Conjunto de conocimientos humanos aplicables a un orden de objetos, íntima y particularmente relacionados entre sí”.

El tema de la interdisciplinariedad comenzó a aparecer con relativa asiduidad en publicaciones científicas de naturaleza educacional a partir de 1976, y alcanzó su auge en la década de los 80 fundamentalmente en España. En la década de los 90, y más adelante, ha aparecido vinculada a las reformas educacionales que se vienen desarrollando en la mayoría de los países de Ibero América.

El carácter controversial de la interdisciplinariedad se demuestra en la gran cantidad y variedad de definiciones del concepto propuestas por igual cantidad de autores entre los que se destacan los siguientes: Álvarez M, (1993), Fiallo J, (1996), Silvestre M, (1999), Zilberstein J, (2000), Álvarez P, (2001) , Núñez J, (2001) , Muñoz L, (1990), Alvarina Rodríguez, (1992) por otra parte Emilio J, (2002), García J, (2001), Colunga S, (2002) y Perera F, (2000)

Desde mediados de siglo xx se venía manifestando la necesidad de lograr la interdisciplinariedad, pero fundamentalmente, a partir de los años 60 cuando Georges Gusdorf plantea un proyecto interdisciplinar para las ciencias humanas, que presenta en la UNESCO, es que comienza un período de desarrollo que pasa por concepciones filosóficas de importancia dentro de las ciencias humanas y particularmente en la educación y que continúa hasta nuestros días donde se manifiesta con mayor intensidad esta necesidad, dada el imperioso requerimiento de abordar toda una serie de fenómenos naturales, sociales y del pensamiento desde su integralidad y totalidad, pues se ha visto que desde una ciencia en particular no ha sido posible conocer o darle solución a complejos problemas que presenta la realidad objetiva, cuestión esta que además encuentra su reflejo en la escuela.

Históricamente la interdisciplinariedad ha surgido como resultado de dos motivaciones fundamentales: una académica (epistemológica) y otra instrumental. La primera tiene como objetivo la reunificación del saber y el logro de un cuadro conceptual global, mientras que la segunda, pretende investigar multilateralmente la realidad, por el propio carácter variado, multifacético y complejo de la misma y la necesidad de obtener un saber rápidamente aplicable, en consonancia con la creciente interrelación entre ciencia, tecnología y sociedad.

Desde el punto de vista histórico, los diferentes estudios indican que la interdisciplinariedad surge al final del siglo XIX como cuestión gnoseológica a partir del desarrollo de los procesos productivos que se dieron fundamentalmente en los países desarrollados donde se hizo imprescindible la especialización y se comenzaron a fragmentar o dividir las ciencias en varias ramas. Se profundizaba la separación entre el trabajo manual e intelectual, y entre la teoría y la práctica. La interdisciplinariedad trataba de establecer una determinada relación entre ellas.

Los orígenes de la interdisciplinariedad datan de la antigüedad, pero no nos referiremos a ello en este contexto. Sólo apuntaremos que su renovado impulso a partir de la segunda mitad de este siglo ha traído consigo la generalización de formas cooperadas de investigación, la producción de cambios

estructurales en las instituciones científicas y universitarias, así como nuevas relaciones entre ellas y la sociedad y los sectores productivos..

Para la interpretación de un problema es necesario integrar, no sumar distintos enfoques científicos y tecnológicos, pues esta integración que no es una suma de enfoques, es el fenómeno de la emergencia de los sistemas y tiene que ser un proceso intencionado a partir de que el maestro lo haga para sí y para sus alumnos, una forma de pensar y una filosofía de trabajo.

La formación integral de nuestros estudiantes (conocimientos, habilidades, valores, actitudes y sentimientos) necesita de la interdisciplinariedad. Cada día más el hombre que vivirá en el siglo XXI, requerirá que lo enseñemos a aprender, a ser críticos, reflexivos, dialécticos, a tener un pensamiento de hombres de ciencias, y ello es posible lograrlo, traspasando las fronteras de las disciplinas.

La constante penetración, las influencias recíprocas y los entrecruzamientos en las disciplinas científicas, constituyen hechos destacables en la etapa actual del desarrollo de las Ciencias, existiendo si se quiere, la contradicción de la necesidad de seguir avanzando en la profundización teórica de cada ciencia en particular, para penetrar en la complejidad de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, pero considerando el aporte de otras ciencias para lograr que se alcance un mayor nivel de desarrollo científico. De ahí que se requiera el abordaje de la interdisciplinariedad a partir de que en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento todo tiene un carácter muy complejo, por tanto su abordaje no puede ser basado en ideas simplistas.

Edgar Morín, nos señala que se está produciendo una “(...) barbarie al interior de la ciencia” y que esa barbarie, “es el pensamiento disciplinar, la compartimentación en disciplinas”, que los dominios disciplinarios quebrados por el pensamiento disgregador, es uno de los principales aspectos del pensamiento simplificador. Esta multiplicidad de especializaciones ha llevado a que muchos científicos sólo tengan “una visión de los problemas de sus respectivas disciplinas, que han sido arbitrariamente recortadas en el tejido complejo de los fenómenos. Esos científicos manifiestan pobreza para comprender los problemas globales. Y hoy todos los problemas importantes son problemas globales”¹.

El trabajo interdisciplinar es una postura que conlleva al desafío de superar las visiones fragmentadas y a asumir una posición más radical con el objetivo de erradicar las fronteras entre las disciplinas, el trabajo interdisciplinar lleva implícito romper las barreras entre la teoría y la práctica.

Federico Mayor, ex director general de la UNESCO, se refirió al respecto, “(...) todos los países sin excepción tienen que hacer frente a un mismo desafío: el hecho de que la naturaleza ignora las fronteras entre las disciplinas científicas. Por eso, es menester que la ciencia se ejerza de manera interdisciplinaria a fin de poder examinar cada fenómeno natural en toda la complejidad¹.”.

¹ Edgar Morín: *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa, Barcelona, 1990, p. 23.

¹ Federico Mayor: *El Correo de la UNESCO*. Año L, noviembre, Francia, 1997, pp. 38 y 39.

La interdisciplinariedad esencialmente, consiste en un trabajo colectivo teniendo presente la interacción de las disciplinas científicas, de sus conceptos directrices, de su metodología, de sus procedimientos, de sus datos y de la organización en la enseñanza.

La interdisciplinariedad, desde sus inicios se presenta como un principio nuevo de reorganización epistemológica de las disciplinas científicas.

Una actitud interdisciplinaria de nuestros profesores, evitaría todo peligro de reconocer los límites del saber de determinada disciplina, para acoger las contribuciones de las otras disciplinas, toda ciencia sería complemento de otra y una disociación o separación entre las ciencias sería sustituida por una convergencia para lograr objetivos mutuos.

Todo lo anterior hace que consideremos La interdisciplinariedad como un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea .y que se presentan en el PEA.

Al decir de I. Fazenda, “la interdisciplinariedad, es una relación de reciprocidad, de mutualidad, que presupone una actitud diferente a ser asumida frente al problema del conocimiento, o sea es una sustitución de una concepción fragmentaria por una unitaria del ser humano. Donde la importancia metodológica es indiscutible, por eso es necesario no hacer de ella un fin, pues la interdisciplinariedad no se enseña ni se aprende, apenas se vive, se ejerce, por eso exige una nueva pedagogía, una nueva comunicación¹”.

La integración es un momento de organización y estudio de los contenidos de las disciplinas, es una etapa para la interacción que sólo puede ocurrir en un régimen de coparticipación, reciprocidad, mutualidad (condiciones esenciales para la efectividad de un trabajo interdisciplinar), se considera entonces la integración como una etapa necesaria para la interdisciplinariedad.

La integración sería todavía cómo conocer y relacionar los contenidos, métodos, teoría u otros aspectos del conocimiento en sentido amplio. Sería mantener las cosas tal como ellas se presentan en el proceso educativo, pero ahora de una forma más organizada.

La integración se debe considerar una etapa de la interdisciplinariedad, y a la vez la interdisciplinariedad necesita de la integración de las disciplinas para lograr una verdadera efectividad.

Una etapa importante de la interdisciplinariedad es cuando se piensa en la integración como una fusión de contenidos, métodos, leyes, de diferentes disciplinas, aunque la integración hay que verla como un momento de organización y de estudio de los diferentes componentes de las disciplinas y que solo puede ocurrir cuando se logra la coparticipación, la reciprocidad de todas las disciplinas.

La interdisciplinariedad supone un modelo de enseñanza-aprendizaje donde no se propongan conocimientos adicionales o yuxtapuestos, sino que se procure establecer conexiones y relaciones de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de conducta, sentimientos, valores morales humanos en general, en una totalidad no dividida y en permanente cambio. Este tratamiento integrador de los

contenidos exige un enfoque interdisciplinario. Sin embargo, integrar es un proceso lento y más que un resultado del profesor es un resultado del alumno.

Es importante destacar a nuestro modo de ver, que la interdisciplinariedad no es sinónimo de relación interdisciplinas. La interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía de trabajo, una forma de pensar y de proceder. Mientras que las relaciones interdisciplinarias son las que tienen que permitir en la escuela lograr ese pensamiento, esa filosofía.

Es por eso que las relaciones interdisciplinarias son una condición didáctica que permite cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza, en la sociedad y en el pensamiento, mediante el contenido de las diferentes disciplinas que integran el plan de estudios así como una vía efectiva que contribuye al logro de la relación mutua del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías que se abordan en la escuela. Además, permiten garantizar un sistema general de conocimientos y habilidades, tanto de carácter intelectual como prácticos, así como un sistema de valores, convicciones y relaciones hacia el mundo real y objetivo en el que les corresponde vivir y, en última instancia, como aspecto esencial, desarrollar en los estudiantes una cultura.

La sede universitaria como institución que desarrolla una pedagogía basada en la preparación del hombre para la vida, tiene que propiciar esa adaptación a los cambios que tan vertiginosamente ocurren en el mundo de hoy. Incluso pueden existir variadas vías para lograrlo, pero la influencia que ejerce la escuela sobre los estudiantes, permite lograr el desarrollo del pensamiento de ellos, pensando en la complejidad de todos los fenómenos sean naturales o sociales y ello pasa por un pensamiento y trabajo interdisciplinar, considerando la interdisciplinariedad en el sentido amplio del concepto, es decir como proceso y filosofía de trabajo, como una forma de proceder y pensar ante los problemas que se nos presentan .

Nuestra sede universitaria no puede permanecer ajena a este proceso que se viene dando en todas las ciencias, sean naturales, sociales o del pensamiento porque la interdisciplinariedad es un enfoque que capacita a estudiantes y profesores para integrar sistemas de conocimientos, habilidades, capacidades, hábitos y convicciones, que les permitan en la praxis el planteamiento y solución de problemas de su futura vida profesional sin perder de vista los principios de fundamentalización, profesionalización y sistematización.

Es preciso entender también que el conocimiento interdisciplinar no se restringe a la clase o a los límites de la institución sino que debe traspasar los límites del quehacer y fortalecerse en la medida en que refleja la vida social. Para ello es necesario en principio, comprender que todas las actividades que se realicen en el marco de la sede universitaria, sean docentes o extra docentes tiene que estar imbuidas de ese enfoque interdisciplinar que permita contribuir al cumplimiento del fin de la educación.

Es muy importante y urgente hoy, pasar de las posiciones declarativas a las acciones prácticas. Existe una apreciable distancia entre la declarada interdisciplinariedad de los currículos y su ejercicio durante el desarrollo de los mismos.

Abordar la interdisciplinariedad en el ámbito educativo significa considerar cualquier intervención que se realice “como un aspecto de la totalidad o de las totalidades de las que forma parte” (Ander-Egg 1994:63). Esta precisión es clave

para entender el carácter sistémico de la interdisciplinariedad, en tanto que fundamento para la elaboración de una estrategia de enseñanza aprendizaje, partiendo de entender el carácter de sistema complejo de este proceso.

La interdisciplinariedad puede interpretarse de diferentes formas, entendiéndose como principio; método de trabajo; forma de organizar una actividad; invariante metodológica y otros, en función de la óptica, de la posición o contexto desde la que se analice. Sí debe insistirse en que la interdisciplinariedad no es solo una cuestión teórica, académica, sino ante todo una práctica, vinculada con la forma de pensar y de actuar de las personas y requiere de la convicción de estas y de otras ciertas condiciones objetivas y subjetivas, por lo que no es una moda ni un esquema que pueda imponerse (Perera 2000).

La evaluación de la interdisciplinariedad solo desde el punto de vista de las relaciones entre los conocimientos de varias disciplinas constituye un error ampliamente difundido. La interdisciplinariedad no puede ser resultado de la actividad espontánea, aislada y ocasional, sino una de las bases de una concepción pedagógica centrada en el sujeto, meditada, instrumentada y ejecutada por el colectivo pedagógico. La intervención del colectivo de ciencias en la carrera de Agronomía de la sede universitaria no debe limitarse a la relación entre los conocimientos, sino abarcar toda la labor educativa, basada en la propia actuación profesional, la motivación y el ejemplo de los profesores.

La concepción de un trabajo interdisciplinario tiene entre sus premisas el dominio de una disciplina y el de contenidos mínimos de aquellas que se relacionarán en el proceso, una convicción y una disposición para efectuar cambios, dominar el contexto en que se actúa, el trabajo en colectivo para propiciar el intercambio con vistas a la determinación de áreas comunes y coordinar acciones, con un lenguaje común, en un clima de cooperación y flexibilidad y la evaluación continua del proceso para su perfeccionamiento y actualización.

Una concepción interdisciplinaria expresa la competencia para, desde una disciplina particular, asumir las relaciones necesarias, distintivas y diferenciadoras con otras, para otras y desde otras posiciones del conocimiento; es una actitud nueva para asumir abiertamente otros métodos de abordaje de la realidad; es, en síntesis, una posición transformadora, necesaria y útil que posibilitará el carácter activo y multifuncional de los saberes escolares, es decir, la transdisciplinariedad en la enseñanza.

Somos de idea que la interdisciplinariedad facilita el aprendizaje de los estudiantes, quienes reciben los conocimientos debidamente articulados, a la vez que revela el nexo entre los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio, superando la fragmentación del saber. Los capacita para hacer transferencias de contenidos y aplicarlos en la solución de problemas nuevos. Implica formar en los estudiantes valores y actitudes y una visión del mundo.

En resumen, consideramos los rasgos esenciales de la interdisciplinariedad en el PEA de las ciencias como los siguientes:

- se pone en acción a la hora de enfrentarse y resolver los problemas de la realidad y requiere de la convicción y del espíritu de colaboración entre las personas.
- es una manera de analizar y conocer los aspectos de la realidad que un enfoque disciplinar nos ocultaría, y de actuar sobre ella.
- es un acto de cultura. *No es solo una cuestión* teórica, es ante todo una práctica y se perfecciona con ella. Es necesaria para la investigación y la enseñanza y para la creación de modelos más explicativos de la compleja realidad.
- sirve como globalizadora. Estrategia para una mayor fluidez entre el trabajo teórico y el práctico.
- responde a la necesaria vinculación que debe existir entre las distintas disciplinas que conforman el plan de estudios, reflejada no solamente en el diseño curricular, sino también practicada mediante estrategias de enseñanza aprendizaje concretas.
- es un proceso que se fomenta y perfecciona paulatinamente, durante la propia actividad práctica.

La interdisciplinariedad debe valorarse como una necesidad para estructurar el complejo sistema de influencias encaminado a lograr ese objetivo.

El enfoque interdisciplinar del proceso de enseñanza aprendizaje requiere de una transformación profunda en las concepciones metodológicas de los maestros, profesores y directivos, en los currículos, en las actitudes y relaciones entre alumnos y profesores. Implica la formación de un nuevo tipo de profesor, que asuma actitudes y comportamientos congruentes, nuevos, como para permitir que estos los susciten en otros (Gómez G. 1976).

Es necesaria la formación interdisciplinaria de profesores como una de las importantes premisas para que se produzcan los cambios que la educación contemporánea necesita, de manera que la supremacía del conocimiento fragmentado por las disciplinas sea sustituida por un “modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en su contexto, su complejidad y conjunto”, enseñando “los métodos que permitan establecer las relaciones e influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo”, que le permitan al y complejidad del ser humano (Morin 2000).

Un profesional de la docencia con una formación interdisciplinaria es aquel capacitado para realizar transferencias de contenido que le permitan resolver científica y holísticamente los problemas inherentes a su contexto de actuación profesional (Perera 2000).

Somos del criterio que para los profesores en el resulta imprescindible entender la esencia de la interdisciplinariedad si desean el éxito de su labor pedagógica. Los marcos disciplinares rígidos que imperan entre el profesorado son uno de los escollos que entorpecen la interdisciplinariedad del proceso

enseñanza aprendizaje. “Enseño como me enseñaron” es una frase que oculta en ocasiones una resistencia al cambio de las concepciones metodológicas y es, por lo general, por no tener una formación pedagógica, basada en un modelo educativo “tradicional” que reproducen en el aula (currículo oculto).

La introducción de la interdisciplinariedad implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre los docentes y entre estos y los estudiantes.

Se requiere de un profesor de ciencias que tenga pensamiento interdisciplinario como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a todos sus alumnos. Más, un modo interdisciplinario para acometer cualquier actividad y culminarla exitosamente, para conocer y analizar la realidad, es fruto de una formación basada en un enfoque interdisciplinario. Los profesores deben demostrar que poseen estas cualidades y que son capaces de formarlas a su vez en los estudiantes, mediante el ejemplo de su actuación profesional.

La necesidad de relacionar las ciencias naturales y llevarlas a la enseñanza, precisa del análisis de la siguiente cita de Engels:

“Toda naturaleza asequible a nosotros forma un sistema, una concatenación general de cuerpos, entendiendo aquí por cuerpos todas las existencias materiales, desde los astros hasta los átomos, más aún hasta las partículas de éter, de cuanto existe. El hecho de que estos cuerpos aparezcan concatenados lleva ya implícito el que actúan los unos sobre los otros, y en esta acción mutua consiste precisamente el movimiento.” (Engels, 1982).

Para entender cómo dar tratamiento a este aspecto en el ámbito educativo se debe conocer que el desarrollo histórico de la ciencia muestra las siguientes tendencias: integración de los conocimientos, diferenciación de éstos, y diferenciación – integración, cuyo reflejo se manifiesta en el contenido de la enseñanza y el aprendizaje.

La ciencia, como un polifacético fenómeno social, ha demostrado, de modo convincente, que los diversos fenómenos y procesos que se dan en la naturaleza tienen una propiedad que los une: su materialidad. La unidad del mundo significa que todos los objetos, fenómenos y procesos están ligados entre sí, de manera que constituyen un todo único material; así, por ejemplo, la Física ha evidenciado que los sistemas y cambios tienen lugar en el universo, la Química ha confirmado la capacidad de transformación recíproca de los elementos químicos; por otra parte, la Biología ha evidenciado que el organismo vivo está constituido por los mismos elementos químicos que los minerales, aunque en combinaciones químicas y biológicas más complejas.

La relación de estas disciplinas, constituye un proceso consciente, planificado y regulado del desarrollo de los contenidos biológicos, físicos y químicos que posibilita una cualidad superior de dichos contenidos, un cambio, un desarrollo con nuevos y comunes métodos y formas de actuación, que permitan la estructuración científico pedagógica de una nueva disciplina dirigida a la asimilación consciente de la unidad material del mundo, en función del fin de la educación cubana actual.

Los contenidos bien estructurados demuestran el carácter material y la unidad del mundo, el carácter indestructible de la materia, el movimiento y la cognoscibilidad del mundo material y su desarrollo dialéctico.

Si, al abordar cualquier contenido físico, químico o biológico, no se relacionan entre sí, los alumnos sólo se apropian de conocimientos que enriquecen su cultura, pero no les sirven de base para una visión dialéctico - materialista del mundo, que contempla su unidad material.

Este principio se justifica y deriva de todos los referentes que en el plano teórico y metodológico hemos estado planteando, pero encuentran su fundamento epistémico en el contexto de las leyes de la Didáctica del PEA.

CONCLUSIONES

La Educación Superior esta llamada a revolucionar su enseñanza de manera que se establezcan cambios profundos y radicales. El desafío que han planteado los escenarios y plataformas nacionales y mundiales de cambio dinámico, ha impulsado a que las carreras de agronomía implementen estructuras y organizaciones de las áreas del conocimiento y de la experiencia cultural, a través de estructuras que rompan con el tratamiento disciplinar de asignaturas Hurrutia (2006) y que contribuyan de manera activa en el proceso de formación integral del futuro egresado, para que sea capaz de intervenir y transformar la realidad en beneficios de la sociedad.

La interdisciplinariedad es reconocida como una de las tendencias internacionales de la creación científica y tecnológica en las universidades. La introducción de la interdisciplinariedad implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre los docentes y entre estos y los estudiantes. Se requiere de un profesor que tenga pensamiento interdisciplinar como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y actuar a todos sus estudiantes

En aras de lograr un profesional integral dotado de conocimientos y habilidades que le sirvan de base para su futuro desempeño profesional, se concibe desde los primeros años de la carrera la integración de los componentes académico, laboral e investigativo aun en disciplinas que forman parte de la concepción curricular básica de este ingeniero dentro de la cual se encuentran las ciencias que complementan la preparación teórica y práctica que requiere este profesional, ya que le aporta habilidades que se convierten en herramientas o medios imprescindibles para su modo futuro de actuar. 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.

Aunque no existen muchas experiencias en relación con la práctica de la interdisciplinariedad en la sede

universitaria y específicamente en la carrera de Agronomía las puntuales que se han desarrollado indican que esta es una vía importante para crear motivos e intereses hacia el aprendizaje, hacer la enseñanza grata y vinculada a la vida, activar a los alumnos y capacitarlos para que adquieran estrategias de aprendizaje que les permitan resolver problemas reales, dando rienda suelta a su creatividad. La consolidación de estilos cooperativos de trabajo entre los profesores, la ampliación de su cultura y la actualización didáctica, así como la conjugación de un clima de libertad para crear, unido al necesario control y la evaluación del desempeño docente, son algunos de los retos más importantes a vencer en lo adelante.

Prácticamente ninguna actividad humana en la actualidad es posible sin la participación de equipos de especialistas de diferentes ramas del saber preparados para trabajar interdisciplinariamente, lo que implica no solo poseer sólidos conocimientos de su esfera de desempeño, sino también acerca de la posición de ésta en relación con las demás, estar poseído por un espíritu de entendimiento y de cooperación con el resto del colectivo, ser creativo y de pensamiento flexible y tener plena conciencia del impacto que puede tener el resultado de su actividad en la naturaleza y en la sociedad, entre otras características. Un modo interdisciplinar para acometer cualquier actividad y culminarla exitosamente, para conocer y analizar la realidad, es fruto de una formación basada en un enfoque interdisciplinar.

Consideramos que es vital tener claridad en que los componentes laborales e investigativo, constituyen fuentes para la interdisciplinariedad en sí mismos, ya que atraviesan a todo el currículo y no pertenecen a una u otra disciplina. Debe precisarse cómo cada una de estas debe tributar a dichos componentes, en función de los objetivos del año, con vistas a una adecuada educación profesional de la personalidad de los estudiantes que los prepare para un desempeño profesional estable y creador.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ADDINE**, F. Fátima et al (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, La Habana, Cuba.
2. **ALVAREZ**, de Zayas C. (1996) Una escuela de excelencia. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, Cuba
3. _____ (1999). Didáctica, la escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
4. **AVILEZ** Espejel, R (1995) Colaboración Interdisciplinar, apuntes para el Seminario de Interdisciplinariedad. Mimeo.via. gc Puebla México.
5. **ENGELS**, F (1982) Federico: Dialéctica de la Naturaleza, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1982.

6. **FIALLO**, Rodríguez Jorge.(1996) Las relaciones intermaterias. Una vía para incrementar la calidad de la educación. Editorial Pueblo y Educación. Ministerio de Educación.
7. **GONZÁLEZ**, A. P. En: Medina, A y Sevillano, M. L. Didáctica–Adaptación: El currículum: Fundamentación, diseño, desarrollo y evaluación. Tomo I. Segunda Edición. 1995.
8. **LENIN**, V I. (1964). Cuadernos filosóficos. Obras completas. Tomo 38 .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. **MARTÍ**, J. (1975). Obras Completas. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1975.
10. **PERERA**, F (2000).” La formación interdisciplinaria de los profesores de Ciencias: Un ejemplo en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física” Tesis Doctoral, La Habana, 2000.
11. **RODRIGUEZ**, F. Jorge. (1996) Las relaciones interdisciplinarias: una vía para incrementar la calidad de la educación. Editora Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.