

## Metodología para el trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética Ecológica

### A Methodology for multidimensional independent study of Ecological Genetics contents

M. Sc. Raúl Tomás De Miranda Rangel,<sup>I</sup> Dr. C. Enrique Loret de Mola López<sup>II</sup>

I. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte". Camagüey, Cuba. [raul.miranda@reduc.edu.cu](mailto:raul.miranda@reduc.edu.cu)

II. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte" [enrique.loret@reduc.edu.cu](mailto:enrique.loret@reduc.edu.cu)

---

#### RESUMEN

El artículo tiene como propósito la descripción de una metodología que fundamenta el trabajo independiente multidimensional en la formación de profesores de Biología mediante la presentación de sus fases. Se destaca el tratamiento teórico, que unido al empleo de métodos de la investigación empírica, permitió sistematizar y definir los términos trabajo independiente multidimensional y autogestión poliperspectílica del trabajo independiente; además de precisar la importancia de concebir el proceso docente educativo de la disciplina Genética-Ecológica como un sistema complejo, lo que favorece la preparación de docentes y profesores en formación. Esta metodología se emplea en la actualidad en el cuarto año de las carreras donde se forman biólogos y fue previamente sometida al criterio de especialistas quienes otorgaron en todos los casos evaluaciones de muy adecuada y adecuada. El resultado fundamental del estudio es precisamente la metodología propuesta, que tiene como singularidad, el abordaje multidimensional del trabajo independiente, por lo que contempla diferentes dimensiones del proceso docente educativo de la disciplina Genética-Ecológica. Se tiene en cuenta el conocimiento que tienen los sujetos del contenido de las tareas docentes y extradocentes, sus procesos metacognitivos, el deseo de realización personal y el compromiso por alcanzar los resultados. Se propone la utilización del método de progresión abductiva multidimensional (método original de los autores).

**Palabras clave:** trabajo independiente, independencia cognoscitiva, aprendizaje, tareas docentes.

---

#### ABSTRACT

The paper aims at describing a methodology on the basis of multidimensional independent study of Ecological Genetics contents as a component of the formative process of Biology teachers and its corresponding phases. It starts by presenting a framework that, together with empirical methods, makes it possible to systematize and conceptualize the terms of multidimensional learning tasks and poly-perspective self-management of independent learning; additionally, it argues the importance of viewing education and instruction in Ecological Genetics as a complex system. The methodology is currently being used with senior students of careers related to biology. It was previously assessed by field

specialist and graded with high ranks. The main finding is the proposed methodology, characterized by the multidimensional approach of independent work, that comprises several dimensions of the educational process: students' prior knowledge, individual metacognitive strategies, personal objectives and commitment. To achieve such purposes, the authors are proposing a methodology of their own based on the multidimensional adductive progression method.

**Keywords:** homework, independent learning, learning, learning tasks.

---

## **INTRODUCCIÓN**

El mundo contemporáneo, con su acelerado desarrollo científico-tecnológico, sus crisis sistémicas estructurales, políticas y sociales, así como la creciente depauperación de la naturaleza, exige cada vez con más fuerza una mirada crítico constructiva a la educación, así como a la resignificación de los aprendizajes en las instituciones escolares. Estas condiciones reclaman a la Educación Superior que el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes se convierta en uno de los problemas medulares del proceso docente educativo. Tal situación requiere de cambios profundos en las concepciones formativas, las cuales han de corresponderse con el alcance de las transformaciones y necesidades culturales y sociales en un mundo cada día más diverso.

Desde esta óptica, las universidades centran su atención en la necesidad de formar un profesor con un alto grado de independencia, pertrechado con los conocimientos científicos y pedagógicos suficientes para materializar la formación de las nuevas generaciones, logrando que estas respondan a las exigencias planteadas por la sociedad.

La escuela debe proporcionar a los estudiantes no solo la cantidad de conocimientos necesarios, la exigencia principal se relaciona con la capacidad de solucionar, de forma creadora, las tareas científicas, productivas y sociales, pensar independiente y críticamente, elaborar y definir sus puntos de vista desde la gestión de su conocimiento tomando en consideración diferentes perspectivas.

Para estos fines se desarrolló una investigación que tuvo como objetivo la elaboración de una metodología dirigida al trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética Ecológica, la cual al ser introducida en la práctica permitiera comparar el grado de realización alcanzado con lo deseado. Este artículo describe los resultados fundamentales de ese estudio.

## **MÉTODOS**

En la investigación, se aplicaron métodos propios del nivel teórico, empíricos y estadísticos, como el analítico-sintético, inductivo-deductivo, la modelación, el enfoque de sistema, el análisis documental, la encuesta y entrevista a profesionales, el criterio de especialistas y técnicas de la estadística descriptiva, que permitieron evaluar la información obtenida de la bibliografía consultada, las opiniones aportadas por especialistas consultados, así como evidencias obtenidas en actividades académicas y científicas desarrolladas en el transcurso de la investigación, tales como talleres de socialización.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La metodología para el trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética-Ecológica para profesores de Biología en formación, se sustenta en un cuerpo teórico que permitió a los autores profundizar en concepciones acerca del trabajo independiente, hasta llegar a concebir el mismo de manera multidimensional, singularizado por la autogestión del conocimiento de los estudiantes, partiendo de una posición crítica, reflexiva y antireduccionista del contenido de la disciplina Genética-Ecológica, a partir del análisis por parte de los estudiantes de diferentes perspectivas.

A partir de la consulta a varios académicos, Yesipov (1981); Klingberg (1978); López (1987); Pidkasisti (1986); Baxter (1988); Rojas (1983); Álvarez de Zayas (1995, 1999); Zilberstein y Silvestre (1997); García Batista et al (2005); Chirino (2005); Román (2011) y Navarro (2011). Se asume el trabajo independiente en la formación de profesores de Biología a partir de los presupuestos teóricos abordados por Navarro (2011), la que refiere que es: "Proceso y resultado de la implicación del estudiante en la actividad cognoscitiva independiente, que se expresa a través de un sistema de tareas docentes y extradocentes, en el que este debe ser capaz de penetrar en la esencia del proceso que ejecuta con el uso de la investigación, de modo que permita buscar alternativas de solución a problemas propios de la profesión pedagógica en los diversos contextos de actuación, y se manifiesten las potencialidades y limitaciones en el desarrollo de la personalidad de los mismos." (Navarro, 2011, p. 71).

En la definición se expresa la necesidad de que el estudiante se implique en la actividad cognoscitiva independiente, en la búsqueda de alternativas de solución a las tareas docentes y extradocentes en los diversos contextos. El autor de la presente investigación considera además que la implicación del estudiante debe estar mediada por la autogestión, a partir de considerar diferentes perspectivas donde se tenga en cuenta además de conocimientos, sus intereses, necesidades, motivos, dominio de procedimientos, que le permitan su accionar integral en el contexto educativo.

La disciplina Genética Ecológica demanda un nivel de integración de conocimientos precedentes, tributados por otras disciplinas del plan de estudio que contribuyen al desarrollo del pensamiento científico materialista, así como a su actuar consciente basado en relaciones de respeto hacia la naturaleza, entre las que se encuentran: Introducción a la Biología, Zoología General, Microbiología, Botánica, Anatomía y Fisiología Humana, Biogeografía, Práctica de Campo, y Formación Laboral Investigativa.

En la formación de biólogos en carreras pedagógicas, y tomando como base la disciplina objeto de estudio, el trabajo independiente multidimensional debe apreciarse como una forma de aproximación al conocimiento que permita enfocar el análisis de sistemas complejos, los cuales derivan del objeto de estudio de la propia disciplina, donde los estudiantes realicen un examen poliperspectívico de la realidad. Se hace imprescindible entonces partir de formas de pensar diferentes a las existentes, de elaborar tareas docentes y extradocentes donde aparezcan situaciones de aprendizajes que permitan deslindar lo necesario de lo superfluo, estimular la búsqueda de marcos integradores, la interacción de hechos y fenómenos, contextualizar y englobar los resultados, hasta alcanzar un sistema más organizado. Se trata de que en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la disciplina Genética Ecológica, los estudiantes desarrollen la capacidad de interconectar los hechos y fenómenos que se estudian a partir del estudio de los mismos de forma multidimensional, lo que permitirá la apropiación y desarrollo de sus conocimientos, habilidades y valores, no de manera reductiva, ni totalizante, sino reflexiva.

La multidimensionalidad del trabajo independiente en la disciplina Genética Ecológica, se fundamenta además en una mirada intencionada al tratamiento que da Tobón a la formación de competencias (2008, y 2011). Por lo tanto, se considera que debido a la necesidad de visualizar los contenidos de la disciplina

como sistemas complejos con múltiples aristas y elementos interrelacionados, se asumen las siguientes dimensiones: cognoscitiva, afectivo-motivacional y actuacional.

Tomar en consideración las dimensiones antes expuestas transforma la concepción del trabajo independiente existente en la actualidad en la formación de biólogos. Se hace necesaria la elaboración de tareas docentes y extradocentes donde se tenga en cuenta no solo los conocimientos necesarios que responden a los contenidos de la disciplina Genética Ecológica, sino que estos contenidos se trabajen de manera multidimensional, al tratarse elementos ecológicos, genéticos, evolutivos, ecosistémicos, y ambientales. Por lo tanto, la multidimensionalidad parte desde el propio tratamiento de los contenidos, del dominio por parte de los estudiantes del proceso metacognitivo. Sin embargo, se hace imprescindible, además, cierto grado de motivación y nivel de compromiso que permita relacionar las vivencias afectivas, sus experiencias respecto a la problemática que se plantea, y el deseo de realización personal. El dominio por parte de los alumnos de vías y procedimientos para realizar las tareas, su desempeño en los diferentes contextos propios de la disciplina debe satisfacer estos requisitos.

A partir de los elementos antes expuestos, el trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética Ecológica se define como el proceso que permite el desarrollo gradual y progresivo de la independencia cognoscitiva del estudiante, a partir de una posición reflexiva, crítica y antirreduccionista del contenido, las características del contexto educativo, la búsqueda de la complementariedad y el cruce e integración de diferentes perspectivas en la disciplina en cuestión.

En la definición anterior constituyen elementos esenciales los siguientes:

- Proceso gradual", expresa la transformación progresiva de la independencia cognoscitiva del estudiante a partir del equilibrio que se genera entre el proceder metodológico que se utiliza y el nivel de individualización de este contenido por parte del estudiante.
- Posición reflexiva, crítica y antirreduccionista", a partir de la cual el estudiante despliegue su pensamiento en una actividad intelectual que le permita el establecimiento de relaciones multicausales, poner en práctica sus procedimientos, ante la solución de tareas docentes y extradocentes, en contraposición a un aprendizaje reproductivo y formal.
- Búsqueda de la complementariedad y el cruce e integración de diferentes perspectivas", Se refiere a la imposibilidad de que el estudiante aborde el objeto del trabajo independiente de manera unidimensional, es decir desde una sola arista del contenido, sin tomar en cuenta además sus vivencias y experiencias, intereses, necesidades, sus saberes actuacionales. El conocimiento se construye en interacción. A la idea de un conocimiento fragmentado y aditivo se contrapone la de un conocimiento organizado según una visión multidimensional de la realidad.

Una actitud antirreduccionista y crítica supone algo más que tener en cuenta las diversas aproximaciones que pueda haber a un tema; para conocer no basta con comprender las ideas de los otros sobre ese conocimiento o negociar los criterios de validación, sino que además hay que descubrir de dónde vienen los significados de determinadas "verdades". Tal actitud supone desarrollar la independencia cognoscitiva a partir de la creatividad y espíritu crítico. En tal sentido se define la autogestión poliperspectífrica del trabajo independiente en el presente estudio como el proceso a través del cual el estudiante es capaz de gestionar su propio conocimiento, en colaboración con el docente, los estudiantes y demás componentes del contexto educativo, basado en la búsqueda de la complementariedad, la negociación, y el cruce e integración de diferentes perspectivas.

A partir de los elementos tratados con anterioridad se elabora una metodología para el trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética-Ecológica que consta de tres fases: I) Diagnóstico-planificación, II) Orientación del trabajo independiente multidimensional y III) Ejecución.

-Valoración de los resultados.

Procedimientos fundamentales de la primera fase

1. Caracterización de la disciplina Genética-Ecológica para la concreción de la propuesta. Para lo cual se hizo necesario a) la revisión del plan de estudio de la carrera y el modelo del profesional para precisar los objetivos generales, habilidades, valores y problemas profesionales con los que interactuaba el estudiante durante su formación; b) el análisis del programa de la disciplina para determinar el grado de relación que en función del trabajo independiente, guardaban los objetivos, contenidos y métodos de esta disciplina con los del plan de estudio, y con el resto de las asignaturas; y c) el estudio de los diferentes contextos que permiten la aplicación práctica de los contenidos y procedimientos propios de la disciplina.

2. Diagnóstico de las necesidades y potencialidades de los profesionales en formación para el desarrollo del trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética-Ecológica. El diagnóstico de los estudiantes se dirigió a conocer su estado real, en cuanto a sus posibilidades cognoscitivas, afectivas y relativas a la actuación para enfrentar las diferentes situaciones de aprendizaje y sus potencialidades para incrementar paulatinamente las exigencias de tales situaciones. En tal sentido, se consideró necesario tener en cuenta, como elementos esenciales, los siguientes:

- Los conocimientos teóricos y empíricos que constituyen antecedentes para la comprensión por los estudiantes de los temas del programa de la disciplina.
- El reconocimiento e interés por la disciplina.
- La disposición para enfrentar cada contenido, si era capaz de reflexionar ante determinada situación de aprendizaje. ¿Cómo era su participación en clases?
- ¿Cuáles eran sus necesidades? ¿Qué procedimientos de aprendizaje empleaban y ¿Cuáles eran los estilos de aprendizaje predominantes?
- El desarrollo de habilidades, como la observación, la explicación, la valoración, entre otras. ¿Cómo estudian, si prefieren hacerlo individual, en colectivo o utilizar ambas modalidades? ¿Cómo era su comportamiento en los diferentes contextos? ¿Qué nivel de independencia logran al transitar por los diferentes años de la carrera?

Este diagnóstico no se limitó al inicio de la disciplina, sino que tuvo continuidad tiene que durante todo su desarrollo, para comprobar cómo tenía lugar la transformación de los estudiantes, y en correspondencia, introducir, variar o ajustar determinados elementos.

3. Intercambio con estudiantes y profesores que imparten la disciplina Genética Ecológica acerca de los resultados del diagnóstico y los principales elementos de la propuesta a implementar. Tal intercambio abordó los siguientes aspectos:

- a) El objetivo del trabajo independiente multidimensional.
- b) La participación del docente como mediador y facilitador del proceso
- c) El protagonismo que adquiere el estudiante en la construcción de su propio aprendizaje.
- d) Los elementos del conocimiento, habilidades y valores más importantes a lograr y el por qué.
- e) Principales métodos a utilizar, procedimientos que implican.
- f) Relevancia que adquiere la reflexión, la crítica y el antireduccionismo en el desarrollo del trabajo

independiente multidimensional en la disciplina.

g) Criterios de evaluación, teniendo en cuenta la autovaloración de los estudiantes.

h) Características del contexto en el que se va a aplicar la propuesta.

i) Selección de los procedimientos propuestos y su utilización, en correspondencia con el método seleccionado y las tareas docentes y extradocentes a ejecutar por los estudiantes.

4. Rediseño de las tareas docentes y extradocentes en la disciplina Genética Ecológica. A partir de los resultados obtenidos en la aplicación y socialización del diagnóstico. Se cumplieron las siguientes acciones:

a) Determinación de los objetivos de cada tema, para lo cual se tuvo en cuenta el estado real y potencial de los estudiantes, las posibilidades del docente y las condiciones presentes en el contexto educativo donde se desarrolló el trabajo independiente.

b) Precisión de los contenidos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de las tareas planteadas, lo que implicó conocer los contenidos necesarios e imprescindibles que debían asimilar los estudiantes, los antecedentes que sirven de base a nuevos conocimientos, su organización en orden lógico y las habilidades y valores a desarrollar en la disciplina.

c) Planteamiento de situaciones de aprendizaje genético ecológicas que forman parte de las tareas docentes y extradocentes a desarrollar. Aspectos que son núcleo, que trascienden, y que se trabajan de forma estrechamente interrelacionada (objeto del trabajo interdisciplinario, enmarcado en el sistema de conocimientos, habilidades y valores propios de la disciplina).

d) Precisión del nivel de asimilación del contenido de las tareas docentes y extradocentes. En este sentido fue necesaria la elaboración de tareas donde se combinaba los niveles de asimilación reproductivo, aplicativo y creativo y se asume este último como máxima aspiración a alcanzar. Nótese que lo realizado supera la mera reproducción y memorización, pues se emplearon procedimientos lógicos, se hizo el análisis etimológico de las palabras y se favoreció el dominio del vocabulario técnico de la asignatura. Es decir, se requiere el manejo de la crítica, la reflexión, el evitar posiciones reduccionistas donde solamente se maneje una arista del problema a resolver, así como tener en cuenta la existencia de diferentes puntos de vista, que pueden llevar al estudiante al establecimiento de diferentes perspectivas sobre un mismo hecho, fenómeno o proceso.

e) Organizar el trabajo independiente teniendo en cuenta los niveles de ayuda necesarios. En los momentos iniciales del trabajo independiente multidimensional, el estudiante posee una mayor dependencia del profesor, necesita mayor orientación y precisión de las acciones a desarrollar, lo cual dependerá en gran medida de las características de cada sujeto, de la tarea a resolver, y del contexto. Sin embargo, en la medida que transita por el sistema de tareas, se produce un tránsito de la dependencia hacia el logro de la independencia cognoscitiva. De una actuación asistida por el profesor, pasando por un estado intermedio donde se produce una regulación inicial de sus procesos metacognitivos, con cierta independencia, hacia una progresión independiente caracterizada por la autogestión y la autorregulación.

f) Determinación de tareas docentes y extradocentes que estén en correspondencia con los intereses y necesidades de los estudiantes. La correspondencia entre las necesidades reales y las tareas planteadas favorecen la motivación y el éxito en el aprendizaje.

5. Determinación del método a utilizar.

Se empleó un método original de los autores, se trata del método de progresión abductiva multidimensional. Este es un método cuyo fundamento principal se basa en la formulación gradual de hipótesis explicativas, a partir de los diferentes tipos de razonamiento: la deducción, la inducción e incluye a razón del autor, la abducción. Lo que pondera la actividad protagónica independiente, potencia la reflexión, la crítica socializada del contenido, y promueve el enriquecimiento de ideas iniciales de los estudiantes respecto al objeto de aprendizaje.

En el razonamiento abductivo, a partir de la descripción de un hecho o fenómeno, se ofrece o se llega a una hipótesis, la cual explica las posibles razones o motivos del hecho. Por estar fundamentada en esa multiplicidad de hipótesis que pueden ser planteadas por los estudiantes durante la realización del trabajo independiente en la disciplina Genética Ecológica, las cuales dependerán tanto del conocimiento que tenga el sujeto sobre la situación presentada, como de la experiencia acumulada, sus motivos, intereses, así como del dominio del procedimiento. Esta forma de razonar conlleva a incrementar los saberes en los estudiantes a partir de crear nuevas ideas, a pesar de cierto riesgo de error, debido a la posibilidad de que la hipótesis planteada pueda ser validada o refutada con posterioridad. Sin embargo, de este modo, a pesar de la incertidumbre, el estudiante incrementa su accionar hacia la búsqueda del conocimiento.

El método fue empleado con objetividad en la búsqueda de procedimientos que le proporcionaron al estudiante enfrentarse a un trabajo independiente con un alto grado de participación, de autogestión y regulación del aprendizaje, y que permite valorar si el estudiante alcanza el desarrollo gradual de su independencia cognoscitiva necesaria para el ejercicio profesional, por lo que se utilizan esencialmente como procedimientos que complementan el método los referidos a:

1. Asegurar los elementos antecedentes del contenido tanto de la disciplina objeto de estudio, como de otras afines y sus relaciones: Consiste en la preparación emocional y material potenciales para la disposición de los estudiantes para el trabajo independiente.
2. Observar y describir de forma guiada y reflexiva: Este procedimiento propicia la búsqueda del conocimiento a partir de la observación y descripción de objetos, hechos, procesos o fenómenos naturales, responde a cómo es, o son estos. Propicia la búsqueda del conocimiento por el alumno acercándolo a los métodos de las ciencias y facilita que la observación se convierta en un acto consciente, además de comprender su importancia y descripción para toda actividad humana y como punto de partida en la apropiación de conceptos, generalizaciones, entre otros.
3. Sus requerimientos exigen que el alumno dirija la atención hacia cómo es lo que se observa: al todo, a las partes y a las relaciones entre las partes. Se pregunte por qué (causas) y el para qué (utilidad e importancia) de lo observado. Describa en forma oral o por escrito lo observado para lo cual se debe tener en cuenta: lo externo y lo interno, lo cualitativo y lo cuantitativo, las relaciones, la utilidad e importancia y valore individualmente y en colectivo lo observado.
4. Estimular la formulación de suposiciones e hipótesis: Exige que el alumno a partir de planteamientos o problemáticas, llegue a proponer determinadas soluciones o hipótesis. Se hace referencia tanto a un contenido concreto (la construcción gradual y progresiva de una determinada idea), así como a un conjunto de contenidos relacionados entre sí, llegando a formar un sistema de ideas. Se trata de una manera de abordar las hipótesis desde elementos más simples, hasta otros de mayor complejidad. Donde lo vivencial experiencial ocupa un lugar relevante. Inicialmente los estudiantes deben comprender a partir del análisis de la problemática planteada, de qué se habla en la misma y cuáles son

sus características esenciales, así mismo precisar lo que se dice acerca de esta (lo que ocurre o trae como consecuencia). Posteriormente puede elaborar las suposiciones o hipótesis que expliquen las causas de lo planteado contrastándolas con las características esenciales.

5. Utilizar el valor productivo de los diferentes tipos de razonamiento: la deducción y la inducción e incluye a la razón del autor como elemento novedoso, la abducción; también llamada inferencia hipotética a partir de la descripción de un hecho o fenómeno. Se refiere a la adopción provisional de una inferencia explicativa, con el objetivo de someterla a verificaciones ulteriores. Lo cual se convierte en un detonador hacia la búsqueda del conocimiento por parte del estudiante.

6. Solucionar problemas: es una actividad cognitiva que consiste en proporcionar una respuesta-producto a partir de una situación en la que se da una de las condiciones siguientes:

- El objeto o la situación no se han presentado anteriormente en situación de aprendizaje.
- La obtención del producto exige la aplicación de una combinación de reglas o de principios, aprendidos o no previamente (los que dependerán de la individualidad de cada sujeto).
- El producto no se ha encontrado antes, por lo que enfrenta al estudiante a algo desconocido estimulando la búsqueda del conocimiento, así como de procedimientos para su solución.

Este procedimiento permite evaluar el desarrollo de la independencia cognoscitiva del futuro docente a partir de la identificación de problemas, la definición y representación de los mismos, la exploración de procedimientos para posibles soluciones, la toma de decisiones, la valoración de las vías empleadas, la combinación de principios de la teoría con la práctica, todo lo que ofrece al alumno cercanía al contexto educativo.

7. Proyección de tareas docentes con diferentes niveles de asimilación del contenido: tareas que contribuyan a la percepción y comprensión del contenido, exigen básicamente la reproducción de los conocimientos. Tareas que exijan la aplicación de conocimientos y el desarrollo del pensamiento reflexivo; y tareas que exijan la creación con una mayor independencia cognoscitiva.

El método que se propone se caracteriza por la actividad protagónica independiente, la reflexión y la crítica socializada del contenido, el antireduccionismo, promueve el enriquecimiento de ideas iniciales de los estudiantes respecto al objeto de aprendizaje mediante la formulación de hipótesis, y los orienta desde una visión fundamentada en abordar las situaciones de aprendizajes a las que se enfrentan durante el trabajo independiente desde diferentes perspectivas.

Procedimientos fundamentales de la segunda fase:

1. Determinación del objetivo de la tarea docente o extradocente a desarrollar. Para lo cual se tuvo en cuenta a) los resultados obtenidos en el diagnóstico, el estado real y potencial de los estudiantes en el momento en que se orienta la tarea, las características presentes en el contexto educativo donde se desarrollará el trabajo independiente; b) la claridad en la comprensión por el estudiante del objetivo. Durante la orientación se les comunicó a los estudiantes qué se esperaba de ellos, para qué debían hacer la tarea, qué habilidad y conocimientos debían reforzar, qué resultados debían alcanzar al finalizar el proceso. El objetivo debe expresar la habilidad esencial a lograr, el conocimiento asociado al mismo y el nivel de profundidad y de complejidad que se requiere.

2. Establecimiento de la correspondencia de las tareas docentes y extradocentes que se orientan con los intereses y necesidades de los estudiantes. Es importante que el profesor le presente al estudiante la situación de aprendizaje Genético Ecológica a la cual se va a enfrentar, enfatice en la importancia de la

misma para su labor profesional al enfrentarse a los distintos contextos. Se trata de relacionar la problemática planteada no solo con el sistema de conocimiento de la disciplina, se debe tener en cuenta, además, las habilidades a desarrollar, los valores, las relaciones vivenciales, las aptitudes, las cuales permitirán la búsqueda cognoscitiva. Se busca la posibilidad de llegar a conocer el grado de disposición del estudiante para solucionar el problema.

3. Precisión de los procedimientos lógicos a utilizar. En la instrumentación experimental de la propuesta se partió de la información a los estudiantes sobre qué iban a hacer y cómo lo iban a hacer, es decir, qué acciones y operaciones debían ejecutar posteriormente para solucionar la tarea docente o extradocente. En este momento quedó claro en los estudiantes qué iban a hacer en los diferentes contextos, desde el aula, la unidad docente, las entidades académicas de investigación y cómo lo iban a hacer, denotando la utilización de la reflexión, la crítica y el antireduccionismo. En la medida que se avance en la realización de las diferentes tareas, se le puede ofrecer a los estudiantes la opción de seleccionar por ellos mismos los procedimientos y medios adecuados para ponerlos en práctica en función de su comprensión y objetivos trazados.

4. Creación de las condiciones básicas para realizar la tarea docente o extradocente, lo que supuso:

- Determinar el manejo y tipo de bibliografía a utilizar, precisando el uso de diversas fuentes de información.
- Tiempo del que dispone.
- Elementos antecedentes a tener en cuenta (cognitivos, afectivos, actuacionales).
- Recursos a utilizar.
- Forma en que organizará la realización de la tarea, individual o por equipos.
- Con qué agentes educativos van a interactuar para solucionar la tarea.
- Determinar los datos con que cuenta para su realización.
- Preguntarse ¿cómo resuelvo la tarea?
- ¿Cuántas formas de hacerlo tiene?, es decir buscar más de una vía de solución.
- Forma en que se realizará la evaluación.

Procedimientos fundamentales de la tercera fase:

1. Establecer correspondencia entre la ejecución de las tareas y el plan elaborado.

2. Realizar tareas docentes y extradocentes, en la que se logra la correcta interacción con los componentes del contexto educativo a partir a) del conocimiento exhaustivo del lugar donde se va a desarrollar la tarea (condiciones del aula, unidad docente, comunidad, características de las entidades académicas de investigación); b) la función que cada componente del contexto juega dentro de la realización del trabajo independiente multidimensional; c) la transformación que debe producirse en los estudiantes y demás componentes del contexto a partir de la aplicación de la propuesta.

3. Lograr el ajuste al tiempo necesario para el desarrollo de las tareas docentes y extradocentes.

4. Establecer la función del profesor como mediador del proceso. En su introducción experimental se controlaron las siguientes variables: a) nivel de independencia alcanzado por cada estudiante, b) complejidad de las tareas que debían ser solucionadas por los estudiantes, c) dominio que presentaban los estudiantes respecto a las acciones y operaciones lógicas del pensamiento necesarias para solucionar las tareas.

5. Evaluación de la marcha del trabajo independiente multidimensional en la disciplina Genética-Ecológica. Se controló la ejecución de tareas docentes y extradocentes tomando en consideración la autovaloración como expresión de la independencia alcanzada, la opinión del docente, de los compañeros de aula, de un equipo, del especialista de una entidad académica de investigación. En la valoración del desarrollo de la independencia cognoscitiva de cada estudiante se tomó en cuenta la apreciación del trabajo independiente multidimensional como un proceso (se estimuló tanto el éxito como el esfuerzo realizado); la implicación lograda, el dominio de sus procesos metacognitivos, el establecimiento de relaciones establecidas para solucionar la tarea y la utilización de procedimientos como la reflexión, la crítica, el antireduccionismo. Esta evaluación permitió el rediseño y ajustes de algunas tareas.

Como fue señalado al inicio la metodología fue sometida al criterio de especialistas. En general se apreció un alto nivel de aceptación y poca dispersión entre las respuestas de una misma cuestión, calificándose la propuesta como muy adecuada.

La metodología elaborada, transforma la concepción sobre el trabajo independiente que ha estado presente por años en la formación de biólogos en carreras. Su carácter flexible, permite ajuste y modificaciones en dependencia del nivel de preparación de los implicados y las condiciones existentes.

## **CONCLUSIONES**

El análisis realizado permitió abordar el término trabajo independiente desde varias aristas las cuales han sido tratadas en el ámbito educativo, y que evidencian que su concepción ha estado marcada por un exceso de didactismo.

Los elementos teóricos sistematizados nos ofrecen los principales elementos epistémicos.

El análisis realizado permitió abordar el término trabajo independiente en la disciplina Genética Ecológica para profesores de Biología en formación. Lo que permitió evidenciar que, en su concepción, se ha ponderado lo cognitivo, en detrimento de lo afectivo y lo actuacional, lo que incide negativamente en el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes y su accionar integral en el contexto educativo. Por lo que se precisa, la utilización de métodos para la gestión del nuevo conocimiento, que permitan al estudiante el desarrollo de la independencia cognoscitiva a partir de la confrontación de ideas, de la reflexión, y el cruce e integración de diferentes perspectivas, logrando revolucionar la concepción del trabajo independiente existente en la actualidad, donde se asume una única perspectiva de la realidad objeto de estudio, la asunción de lo unidimensional; hasta el logro de una concepción del trabajo independiente como un proceso multidimensional.

La metodología está estructurada en tres fases: I) Diagnóstico-planificación, II) Orientación del trabajo independiente multidimensional y III) Ejecución -Valoración de los resultados, donde se combinan el "saber", "saber ser", "saber hacer", y "saber convivir".

Los resultados de la metodología demostraron que la propuesta favorece la autogestión del conocimiento por parte de los estudiantes a partir de diferentes perspectivas, lo que contribuye al desarrollo de su independencia cognoscitiva.

**BIBLIOGRAFÍA**

Álvarez de Zayas, C. (1995). La Pedagogía como ciencia. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Álvarez de Zayas, C. (1999). La escuela en la vida. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Báxter, E. (1988). Estudio individual o estudio colectivo. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Carvajal, B. M. (2013). Competencias informacionales desde la formación inicial del docente. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas, "José Martí".

Chirino, M. V. (2005). El trabajo independiente desde una concepción desarrolladora del proceso de enseñanza-aprendizaje. En G. García, G. Rivera, M. V. Chirino, F. Addine, J. L. Del Pino, & S. Recarey, Trabajo independiente. Sus formas de realización (págs. 16-27). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

García, G., Rivera, G., Chirino, M. V., Addine, F., Del Pino, J. L., & Recarey, S. (2005). El trabajo independiente. Sus formas de realización. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Gmurman, G. E., & Korolev, F. F. (1967). Fundamentos generales de la Pedagogía . Moscú: Prosvescheine.

Guerra, N. (2006). Modelo Pedagógico para la concepción del trabajo independiente integrado en la asignatura de Biología. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".

Klingberg, L. (1978). Introducción a la didáctica general. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Leontiev, A. N. (1981). Actividad, conciencia, personalidad. Ciudad de La Habana: Editorial: Pueblo y Educación.

Minujin, A., & Mirabent, G. (1989). Cómo estudiar las experiencias pedagógicas de avanzada. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Navarro, E. Z. (2011). Metodología para el trabajo independiente con enfoque profesional investigativo en la Formación del profesor de la Educación Técnica y Profesional desde la disciplina Formación Pedagógica General. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".

Perlo, C. (1998). Hacia una didáctica de la formación docente. BUenos Aires: Ediciones Homo Sapiens.

Pidkasisti, P. (1986). La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Pinto, M. (2014). El trabajo independiente y la formación investigativa. Su concepción en la dirección del aprendizaje de la Física. Recuperado el 11 de noviembre de 2014, de EBSCO: <http://revistas.mes.edu.cu>.

Rojas, C. (1983). El Trabajo Independiente de los alumnos. Su esencia y clasificación. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Román, E. (2011). Modelo didáctico para perfeccionar el trabajo independiente en la modalidad de estudio semipresencial. Tesis doctoral inédita. Santa Clara: Universidad Central de Las Villas (UCLV).

Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2002). *Hacia una Didáctica desarrolladora*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Talizina, F. N. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Progreso.

Tobón, S. (2008). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: :ECOE.

Tobón, S. (2011). *Evaluación de las competencias en la educación básica*. México: Santillana.

Vigotsky, L. S. (1996). *El desarrollo de los procesos psíquicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.

Yesipov, V. P. (1981). *El trabajo independiente de los alumnos en las clases*. Moscú: Utstpedquis.

Zapata, V., Meneses, J., & Renteria, P. (1994). *Historia de la pedagogía*. Medellín: Zuluaga Ltda.

Zilberstein, J., & Silvestre, M. (1997). *Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador*. Ciudad de La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.

**Recibido:** mayo 2016

**Aprobado:** septiembre 2016

*M. Sc. Raúl Tomás De Miranda Rangel*, profesor de la Facultad de Ciencias Pedagógicas Profesorado Superior de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte". Es licenciado en Biología y Profesor Auxiliar con 18 años de experiencia docente. Es Máster en Investigación Educativa y aspirante a doctor con el tema "el trabajo independiente en las ciencias naturales". Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte" [raul.miranda@reduc.edu.cu](mailto:raul.miranda@reduc.edu.cu)