

## ¿Realidad o posibilidad? El experimento con fines docentes en las asignaturas de Ciencias Naturales

**M.Sc José R. Rodríguez Pérez**

**Lic. Eleidis Pérez García**

---

### RESUMEN

Se aborda una importante problemática relacionada con la enseñanza de las Ciencias Naturales, referida al desarrollo de los experimentos con fines docentes en la formación del profesor. En este sentido se propone una metodología interdisciplinaria para la dirección del experimento con fines docentes la cual forma parte del proyecto "Concepción curricular para la formación inicial de los profesores de Ciencias de la Educación Media Superior" del Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo, que se desarrolla en los preuniversitarios de Ciencias Pedagógicas. Se concreta en un programa de Ciencias Naturales con carácter interdisciplinario que contemple la metodología para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación del experimento con fines docente sustentada en un modelo didáctico.

**Palabras clave:** Experimento Docente, Ciencias Naturales, Metodología Interdisciplinaria.

---

### ABSTRACT

An important one problematic related with the teaching of the Natural Sciences is approached, referred to the development of the experiments with educational ends in the professor's formation. In this sense he/she intends an interdisciplinary methodology for the address of the experiment with educational ends which is part of the project curricular "Concepción for the initial formation of the professors of Sciences of the Superior" Half Education of the Pedagogic Superior Institute of Guantánamo that is developed in the preuniversitarios of Pedagogic Sciences. It is summed up in a program of Natural Sciences with interdisciplinary character that contemplates the methodology for the planning, organization, execution, control and evaluation of the experiment with educational ends sustained in a didactic model.

**Keywords:** Experience Educational, Natural Sciences, Interdisciplinary Methodology.

Desde el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales es posible contribuir a una educación científica y tecnológica que forme a los alumnos, para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos, que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentales, desarrollar valores y resolver problemas cotidianos.

La autora Beatriz Macedo (2006), denomina una asignatura de Ciencias Naturales con estas características "ciencia escolar" y deberá estar estructurada en cuatro pilares: "**el saber**", en el sentido de comprender conceptos básicos de la ciencia y su utilidad, explicar fenómenos naturales, analizar aplicaciones de especial relevancia para entender el mundo que los rodea y mejorar la calidad de vida de las comunidades a las que pertenecen los estudiantes. **El saber hacer**, en cuanto a aplicar estrategias personales para la resolución de situaciones problemáticas, haciendo énfasis en el reconocimiento de las mismas, ser capaces de buscar información en distintas fuentes, poder explicar, fundamentar y argumentar. **El saber valorar**, como forma de reconocer las aportaciones de la ciencia, valorando particularmente el porte de la cultura científica de los ciudadanos como forma de incidir en el desarrollo de una sociedad influenciada por las manifestaciones de la ciencia y la tecnología. **El saber convivir y vivir juntos**, en cuanto a poder apropiarse de habilidades para trabajar en grupo, poder enriquecerse con la diversidad de opiniones, argumentar y defender una postura personal pero también saber escuchar y construir con otras opiniones fundamentadas sobre temas de interés común, ser sensibles a los problemas de su entorno en lo particular y a la sociedad en general.

Beatriz Macedo (2006), precisa que los contenidos de esta nueva Ciencia Escolar deben contribuir en los estudiantes a: el desarrollo de su personalidad y de su pensamiento, el manejo de una cultura científica que les sea útil para su vida, que les permita interpretar los fenómenos cotidianos, desarrollarse como personas y comportarse como ciudadanos conscientes, solidarios, activos, creativos y críticos; la aplicación de estrategias y competencias para la resolución de situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades de valoración de la ciencia que les permita reconocerlas como una empresa humana en continua construcción, con

avances y retrocesos permanentes, en el marco de un contexto social, político, económico e histórico que condiciona su evolución.

Un cambio significativo estaría dado en lo que algunos autores denominan las tres ideas básicas en la didáctica de las ciencias, P. Valdés y R. Valdés (1999). La orientación sociocultural de la enseñanza de las ciencias, reflejo de aspectos esenciales de la actividad investigadora contemporánea en la enseñanza de las ciencias y la atención a características fundamentales de la actividad psíquica humana durante la organización del proceso de enseñanza aprendizaje.

Con relación a la primera idea cabe señalar la atención a la naturaleza social de la ciencia para asumir una orientación educativa Ciencia-Tecnología-Sociedad, partiendo de que si la Ciencia y la Tecnología son actividades sociales condicionadas por factores económicos, políticos y culturales en los que ellos repercuten, deben por tanto ser enseñadas y aprendidas en estas propias dimensiones.

Para la calidad del aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales en los diferentes niveles educativos y como contribución al cambio significativo que se proponen en estas asignaturas están previsto el desarrollo de actividades prácticas y experimentos con fines docentes. Se ha comprobado que las Ciencias Naturales contribuyen a la concepción científica del mundo de los escolares si se tiene en cuenta que en el proceso de enseñanza aprendizaje las actividades que ellos realizan tienen un carácter teórico práctico experimental, Zilberstein (2000).

Precisamente en este artículo.

En el desarrollo histórico del experimento docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales, a partir de 1960 se observan etapas de consolidación, sistematización y reformulación y retroceso del experimento docente.

Las regularidades más importantes son:

1- Los experimentos docentes y el trabajo experimental constituyó una característica esencial de los programas de las asignaturas de Ciencias Naturales, a partir de los años '60 con una fuerte influencia de las tendencias psicológicas y pedagógicas que permearon la enseñanza de las ciencias.

2- Los experimentos docentes consistían en actividades de descubrimientos de hechos, conceptos y leyes mediante el uso de los procesos de la ciencia en situaciones guiadas por el profesor.

3- Se observan una serie de "visiones deformadas" en la dirección didáctica del experimento docente según los últimos aportes teóricos y prácticos de la didáctica de las ciencias. El carácter de receta, el énfasis casi exclusivo en la realización de mediciones y cálculos, la no discusión de la relevancia del trabajo a realizar y el esclarecimiento de la problemática en que se inserta la participación de los estudiantes en el planteamiento de hipótesis y el diseño de los experimentos, el análisis de los resultados obtenidos, el poco desarrollo del pensamiento científico, escasa vinculación con la educación científica y deficiente explotación del lenguaje de la ciencia que se trasmite mediante el experimento docente,

4- En la primera etapa de este período se produjeron importantes críticas a los experimentos docentes, fundamentalmente por la concepción empiro-inductivista de los profesores de ciencias que consideran la metodología del trabajo científico con la realización de experimentos, desconociendo su naturaleza social y la multiplicidad de facetas que caracterizan dicho trabajo,

5- En el ámbito nacional, durante la primera etapa los experimentos docentes se realizaban de forma espontánea y aislada.

6- Se obtienen tres modelos didácticos que explican la dirección del experimento docente: un modelo tradicional, un modelo investigativo y un modelo de tecnología educativa.

En la etapa de retroceso se pone de manifiesto de que ninguno de los modelos didácticos son capaces de explicar la práctica de la enseñanza experimental en estas asignaturas. Los mismos están centrados en el uso de medios tales como recursos y reactivos de laboratorio, tele clases y videos clases, si no se sistematizan o se carecen de estos, ¿en qué estado queda el experimento docente?

Precisamente se propone un cambio de concepción de experimento docente por experimentos con fines docentes.

El experimento con fines docentes en las asignaturas de Ciencias Naturales es un tipo de actividad investigativa que se basa en dimensiones didáctica, social y comunicativa respectivamente, estudia los fenómenos de la naturaleza objeto de estudio del contenido de los programas escolares, y utilizando la observación, la medición y otras habilidades de carácter intelectual a partir de materiales naturales o artificiales que se encuentran en la comunidad y la familia y permite establecer implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología.

El experimento con fines docentes se diferencia del experimento docente que tradicionalmente se realizaba en los laboratorios y aulas especializadas. El

experimento con fines docentes además, se concibe realizarlo fuera del aula, en otros contextos del ambiente escolar, en prácticas de campo o excursiones a la naturaleza, polígonos docentes y auxiliados por otros medios como las teleclases y videoclases.

Una mirada al experimento con fines docentes desde una perspectiva sociológica es la relación individualización-socialización a partir del trabajo grupal que se realiza en comunidades de indagación, donde la comunicación tiene nuevo significado y sentido, en un clima interactivo entre el profesor y los alumnos.

En las comunidades de indagación se parte de las relaciones interpersonales mediante un pensamiento reflexivo-creativo para la organización y ejecución de los experimentos con fines docentes y su expansión a otros ámbitos fuera de la escuela; la comunidad y la familia que posibilite el acceso de materiales y recursos de desechos presentes o no en la naturaleza para la realización de los mismos y las relaciones entre los procesos científicos, tecnológicos y medioambientales que sean objeto de estudio en los experimentos con fines docentes, con la sociedad.

En general las relaciones que se establecen van desde las relaciones interpersonales entre los diferentes sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje entre los cuales se establece un sistema de ínter influencias hasta las relaciones que se establecen con la familia, la comunidad y las organizaciones políticas y sociales.

La función desarrolladora del experimento con fines docentes se establece a partir de la unidad entre la instrucción, la educación, la enseñanza, el aprendizaje, la formación y el desarrollo.

Para lograr que los experimentos con fines docentes tengan una función desarrolladora el proceso de enseñanza aprendizaje debe dirigirse no al desarrollo obtenido por el alumno, sino a la zona del desarrollo próximo, para ello se utiliza un método que activa el proceso, propiciando la necesidad de conocer, que aparezca el razonamiento, el planteamiento de un problema, formulación de una hipótesis y la búsqueda de soluciones, de autodirección y autocontrol del aprendizaje.

El método que se propone es interdisciplinario y se apoya en procedimientos reflexivo creativo que estimula y propicia el desarrollo del pensamiento y sus procesos lógicos tanto a nivel empírico como teórico.

En la organización de los experimentos con fines docentes a través de comunidades de indagación el profesor tiene en cuenta las características individuales de los alumnos, sus diferentes niveles de desarrollo, deficiencias y potencialidades, para

promover en ellos el desarrollo hasta los límites de sus posibilidades y la independencia escolar.

El principio interdisciplinario es aquel que dirige didácticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje del experimento con fines docentes en su función desarrolladora, hacia la preparación de un futuro profesional capaz de utilizar métodos, formas organizativas y medios de enseñanza que le permitan solucionar holísticamente los problemas que enfrentarán en la enseñanza experimental de las asignaturas de Ciencias Naturales.

En su desarrollo este principio permite establecer la coordinación entre las asignaturas Química, Biología y Geografía a partir del problema a resolver mediante el método. Un experimento que se realiza en Química puede encontrar implicación en Biología o Geografía o un experimento en Biología pudiera encontrar implicación en Química o Geografía, o una excursión docente en Geografía que desarrolle experimentos con fines docentes pudiera tener implicación en Química o Biología. Para que el método cumpla esta función interdisciplinaria es necesario la interdisciplinaria entre todos los componentes del proceso, no es solo el método en su vínculo con los medios y la forma organizativa, es importante los elementos del conocimiento y sus relaciones entre las distintas asignaturas de Ciencias Naturales, además, qué problemas y objetivos permiten buscar estos nexos del conocimiento que pueden ser objeto de experimentación, entonces el método puede ser interdisciplinario y el experimento con fines docentes ser un interobjeto en el área de las ciencias Naturales.

La dimensión didáctica es la relación que se establece entre los componentes personales y no personales del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales, las fases del método investigativo experimental, los momentos del aprendizaje grupal y los diferentes estadios para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación del experimento con fines docentes. La dimensión didáctica se dinamiza a través del método, los medios y la forma organizativa.

El método investigativo experimental se define como el sistema de procedimientos y vías didácticas donde el alumno es el protagonista principal, que pueda insertarse con un funcionamiento eficiente de su personalidad, como sujetos conscientes de sus acciones y operaciones, capaces de saber ¿por qué lo hace, para qué lo hace, cómo lo hace y con qué lo hace? a partir de un pensamiento reflexivo creativo para

la realización de experimentos con fines docentes mediante una función desarrolladora.

Se consideran las fases siguientes: preexperimental, experimental y postexperimental.

Este método se concreta en una hoja de trabajo a partir de un guión base que se le presenta al alumno. El mismo conduce al alumno a un problema, sugerir caminos y plantearse incógnitas, es abierto, no hay "técnicas" descriptas ni recetas a seguir.

¿Qué problema se investiga?, ¿Puede formularse en forma de preguntas?

¿Qué resultado prevés alcanzar? Pudieras formular un objetivo instrumental?

¿Es posible ofrecer alguna respuesta al problema?, ¿Puede formularse alguna hipótesis?

¿Qué conocimientos teóricos necesitas?, ¿Cómo elaborar un diagrama V?

¿Es posible a partir de la hipótesis, hacer una deducción que facilite el diseño experimental? ¿Se puede relacionar la hipótesis con el experimento? ¿Qué tareas experimentales pudieras realizar para diseñar el experimento?

¿Qué aparatos o instrumentos utilizarás? ¿Cómo establecer la relación entre las propiedades de las sustancias, las condiciones experimentales y el diseño del aparato? ¿Es necesario sustituir útil de laboratorio o reactivo? ¿Qué materiales emplearás? ¿Cómo realizarás el diseño de los aparatos?

Luego se elabora la hoja de trabajo, es el instrumento didáctico que elabora el alumno bajo la dirección del profesor-facilitador que contiene las acciones mentales y físicas que conduzcan a la realización de tareas experimentales y a la ejecución de experimento con fines docentes y se construye en la fase preexperimental del método investigativo experimental en las asignaturas de Ciencias Naturales.

La hoja de trabajo debe facilitar que el estudiante realice el experimento con toda comodidad y sea independiente del profesor facilitador. El estilo, redacción y similitud pudiera variar de un alumno a otro, de un equipo a otro, pero todas requieren que el estudiante entienda su contenido y estructura didáctica, recuerde qué hacer en cada caso y luego ejecute las tareas experimentales.

Deben redactarse en un estilo impersonal, las oraciones deben ser cortas, evitarse el uso frecuentes de polisílabos, subfrases y pronombres, sinónimos o términos relativamente cerrados. Utilizar otros recursos como diagramas V, mapas conceptuales y esquemas lógicos que favorecen la comprensión y contribuyen a relacionar los aspectos teóricos y prácticos del experimento con fines docentes.

La hoja de trabajo contiene: Título Problema, Objetivo instrumental, Hipótesis, Fundamentación teórica, Diagrama V. , Selección de los útiles, reactivos y/o materiales alternativos. Diseño de los aparatos y esquema. Tareas experimentales y medidas de seguridad. Esquema lógico Escalas analíticas-sintética

El procedimiento del método es de indagación y problematización, las preguntas, comentarios y reflexiones que lo componen son de preguntas generales y de preguntas de acuerdo a cada situación.

El éxito de utilizar estos pasos en el procedimiento de indagación y problematización depende de la experiencia y el tacto del profesor -facilitador para darse cuenta de cuándo conviene emplear una u otra. No basta aprendérsela de memoria y su empleo indiscriminado puede provocar confusión.

El aprendizaje del profesor-facilitador de este procedimiento requiere de entrenamiento y modelación. No hay recetas ni soluciones prefabricadas para lograr buenas discusiones. Las dos últimas se sugieren en los plenarios.

Los medios y materiales alternativos del experimento con fines docentes son recursos, materiales, objetos (muchos se tiran a la basura como recipientes o pomos de medicina, cables, entre otras) o sustancias presentes en la familia o la comunidad que conducen a sustituir los materiales y reactivos tradicionales que se utilizaban en el experimento docente. Para su selección, construcción o recogida se cuenta con la colaboración de los propios alumnos, la familia y la comunidad.

Para desarrollar el método investigativo experimental un factor clave a considerar es la forma organizativa que se establezca en el grupo para realizarlo. Desde su planificación y ejecución es aconsejable la dinámica en pequeños grupos para favorecer el intercambio, la discusión y el trabajo cooperativo.

El grupo de estudiantes se dispone y se organiza en una comunidad de indagación que se ha denominado “**SOCIEDAD DEL SABER**”, la que se agrupa en diferentes subgrupos que se denominan “**GRUPOS EXPLORADORES DE LAS CIENCIAS NATURALES**”, (**GECINA**). Estos recibirán nombres de científicos destacados y premios Nóbel: químicos, biólogos, físicos y geógrafos y de disciplinas afines, propuestos por los mismos grupos y que rotaran según los experimentos a realizar. Los propios GECINA presentaran una breve reseña de los aportes realizados de los científicos seleccionados en consultas que realizaran en la Enciclopedia Encarta. Se conceptualiza la SOCIEDAD DEL SABER y los GECINA como un grupo de estudiantes dispuestos a realizar experimentos con fines docentes con un rol protagónico, estableciendo relaciones con la familia y la comunidad en busca de



medios y alternativas prácticas para la solución de problemas planteados por ellos mismos, con el objetivo de encontrar significados a los contenidos de las asignaturas de Ciencias Naturales.

Esta forma organizativa contribuye a la motivación de los estudiantes desde sus inicios en la carrera, posibilita reforzar la orientación hacia la profesión, permite desarrollar la vocación y los modos de actuación para su desempeño profesional. Existe una estrecha relación entre las fases del método investigativo experimental y los distintos estadios para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de los experimentos con fines docentes con los momentos del aprendizaje grupal, estos son:

**Sensibilización:** es la preparación para realizar el trabajo grupal de la Sociedad del Saber organizada en los Grupos Exploradores de las Ciencias Naturales. Tiene el objetivo de familiarizar a los estudiantes con la fase preexperimental del método investigativo experimental.

**Trabajo grupal:** es la realización de la tarea de aprendizaje en cada una de las fases del método y se concreta en los estadios para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de los experimentos con fines docentes en forma de debate grupal tanto en los GECINA como en el plenario de la Sociedad del saber.

**Cierre:** es el momento de reflexión y evaluación final que se realiza en cada una de las fases del método.

La dimensión sociológica es el proceso de comprensión social de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Naturales sobre los cuales se produce la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de los experimentos con fines docentes.

Los componentes de esta dimensión son:

1. Relación socialización-individualización para concebir y organizar los experimentos con fines docentes mediante una función desarrolladora, tiene como soporte el Enfoque Histórico Cultural de Vigostky y en particular la ZDP.
2. La extensión de los medios del experimento con fines docentes hacia la familia y la comunidad.
3. Las implicaciones sociales de los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Naturales que son objeto de estudio en los experimentos con fines docentes a partir de la relación Ciencia Tecnología Sociedad Medio Ambiente.
4. Desarrollo de sentimientos, actitudes, valores y convicciones en su relación con el contenido de dichas asignaturas. El experimento con fines docentes puede

contribuir a inculcar los sentimientos de amor por la naturaleza, la obra creadora del hombre y por el suelo patrio, propicia la formación de actitudes de valor social como es la protección del medio ambiente y en relación con los contenidos curriculares debe contribuir a la formación de valores morales como la solidaridad, la responsabilidad, el patriotismo, entre otros.

La dimensión comunicativa establece la relación entre el pensamiento reflexivo-creativo y el lenguaje científico experimental en el experimento con fines docentes. Esta dimensión se apoya en la concepción psicológica asumida en esta investigación.

A partir del principio interdisciplinario es necesario un lenguaje experimental común para planificar, organizar, ejecutar, controlar y evaluar el experimento con fines docentes en las distintas asignaturas de Ciencias Naturales. El método investigativo experimental es la vía que propicia este lenguaje, con un aparato conceptual y procedimental común, medios y alternativas prácticas que serán denominadas igual y una forma organizativa idéntica para todas y todos en las diferentes asignaturas de Ciencias Naturales.

Este aparato conceptual y procedimental común del método se pone de manifiesto mediante un pensamiento experimental, caracterizado por ser lógico, indagatorio y reflexivo-creativo tanto en su nivel teórico como empírico.

Es a través de la comunicación que realizan los protagonistas del proceso en las distintas fases del método, en los momentos del aprendizaje grupal y en los diferentes estadios para la planificación, organización, ejecución y control del experimento con fines docentes que es posible establecer la relación entre ese pensamiento y el lenguaje experimental.

La metodología interdisciplinaria ha sido el resultado de un largo proceso de búsqueda de ideas y alternativas prácticas para resolver los conocidos problemas que confronta la enseñanza experimental de las asignaturas de Ciencias Naturales. Tiene sus antecedentes en los cursos de la disciplina Química Orgánica y de la asignatura Química General I del Plan de Estudio C que se impartieron en la Carrera de Química del Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo y que devino en tema de investigación para el resto de las disciplinas de esa Carrera al aplicar un método investigativo experimental. Para la implementación de la metodología interdisciplinaria se impartió un curso de superación a los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales de esta institución y del territorio.

La metodología interdisciplinaria que se ofrece es para los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales pues resulta de vital importancia acceder a la concepción que se propone para renovar las actividades práctico-experimentales que se realizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de estas asignaturas. El hecho de acceder a esta concepción posibilita una mayor preparación de los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales contribuyendo al logro de mejores resultados en el aprendizaje, la motivación y en la educación científica de los estudiantes lo que redundará en una visión transformadora de la Ciencia Escolar. Es una metodología interdisciplinaria por las razones siguientes:

1. Se apoya en un enfoque integrativo entre las asignaturas Química, Biología, Geografía e Introducción a las Ciencias Naturales.
2. El experimento con fines docentes se realiza con un método investigativo experimental que une a las distintas asignaturas de ciencias Naturales.
3. Carácter interdisciplinar del proceso de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de Ciencias Naturales.
4. La declaración del experimento con fines docentes como interobjeto en el área de Ciencias Naturales.

La Metodología Interdisciplinaria cumple con un conjunto de requisitos que se concretan en el proceso de enseñanza aprendizaje de estas asignaturas mediante un sistema de acciones:

1. Dominar los programas de Química, Biología y Geografía objeto de estudio en el pedagógico y los programas escolares del preuniversitario. Es importante que se conozcan en qué asignaturas y en qué temas se proponen actividades prácticas experimentales, excursiones y prácticas de campo.
2. Conocer el folleto guía de las teleclases y videoclases para determinar cuáles se desarrollan con demostraciones experimentales.
3. Determinar el proceder metodológico para la interdisciplinariedad entre las asignaturas de Ciencias Naturales (conocimientos, métodos, actitudes y valores, lenguaje).
4. Conocer los elementos del conocimiento de las asignaturas de Ciencia Naturales de la Secundaria Básica y la Primaria que como antecedentes posibiliten la fundamentación y el establecimiento de los nodos cognitivos en el preuniversitario.

5. Establecer la relación sistémica de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales que posibilite el nexo entre ellos y el medio social de los estudiantes.

La metodología interdisciplinaria se ha elaborado por etapas cuyo ordenamiento y concatenación constituyen los componentes que le confieren su carácter sistémico.

Las etapas son: Preparación, Planificación, Ejecución y Evaluación.

La etapa de preparación tiene el objetivo de capacitar al personal docente que utilizará la metodología interdisciplinaria orientada a la búsqueda de los presupuestos teóricos en los que se estructura la misma y que sirve de instrumento de trabajo al profesor para el abordaje de la próxima etapa y los diferentes tipos de diagnósticos.

La etapa de planificación tiene el objetivo de planificar el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales donde se realiza el experimento con fines docentes en su función desarrolladora. Se destaca el papel de dirección del profesor el cual es responsable del proceso, pero constituye un requerimiento la participación activa de los estudiantes y el resto de los factores implícitos en la planificación.

La planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta metodología interdisciplinaria se realiza a partir del diagnóstico inicial de cada estudiante y del grupo en general, a partir del mismo se concibe la puesta en práctica de esta metodología en cada uno de los programas, teniendo en cuenta la función del desarrollo para elevar las potencialidades personales de los estudiantes según la ZDP y eliminar los aspectos negativos que incidan en la aplicación del método investigativo experimental.

Incluye los siguientes pasos: reelaboración y perfeccionamiento de los programas de estudio de las asignaturas de Ciencias Naturales, proyección del aprendizaje grupal para la aplicación del método investigativo experimental y rediseño del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación del experimento con fines docentes.

La etapa de ejecución tiene el propósito de concretar todas las acciones realizadas en las etapas anteriores, en particular se aplica lo planificado y se lleva a cabo en cada uno de los momentos del aprendizaje grupal: sensibilización, trabajo grupal y cierre.

En la sensibilización el encuadre grupal desempeña un papel importante. El modo de conducirlo depende del diagnóstico estudiantil para acondicionar al grupo en la utilización del método investigativo experimental. Los pasos a seguir se expusieron al referirse su planificación.

Las vías y procedimientos para ejecutar el trabajo grupal pasa por diferentes estadios en los que se planifica, organiza, ejecuta, controla y evalúa el experimento con fines docentes. Estos estadios son los siguientes: participación colaborativa para la elaboración de la hoja de trabajo en el experimento con fines docentes, realización del experimento con fines docentes y cierre del experimento con fines docentes.

En este estadio se desarrolla la fase postexperimental del método investigativo experimental al concluir todas las secuencias de aprendizaje en la aplicación del método y la evaluación de cada una de sus fases. Se realiza en forma de debate grupal.

La etapa de evaluación permite evaluar la preparación, planificación y ejecución de la metodología mediante una evaluación sistemática y final a través de la autoevaluación y valoración de todos los sujetos participantes, así como el resultado del aprendizaje de los estudiantes.

La metodología interdisciplinaria para la dirección del experimento con fines docentes forma del proyecto “Concepción curricular para la formación inicial de los profesores de Ciencias de la Educación Media Superior” del Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo, que se desarrolla en los preuniversitarios de Ciencias Pedagógicas, como parte de este proyecto contribuye a una didáctica de las ciencias naturales en el área de fundamentos científico- metodológicos y en particular al tratamiento interdisciplinario y experimental del contenido y la metodología de la carrera escogida.

Se concreta en un programa de Ciencias Naturales con carácter interdisciplinario que contemple la metodología para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación del experimento con fines docente sustentada en un modelo didáctico. Para encontrar una respuesta a la necesidad de solucionar la enseñanza experimental de las asignaturas de Ciencias Naturales fue elaborada y aplicada una metodología denominada interdisciplinar.

Esta metodología cumple con una serie de requisitos que se concretan en la práctica docente mediante un conjunto de acciones. Estos requisitos constituyen, conjuntamente con las acciones desplegadas para su aplicación, los rasgos distintivos que determinan sus diferencias cualitativas con respecto a otras

metodologías que se utilizan en la enseñanza experimental de las asignaturas de Ciencias Naturales. Su adopción implica un cambio en las concepciones metodológicas anteriores que caracterizan al experimento docente en la enseñanza aprendizaje de las ciencias.

El rasgo principal del desarrollo de la metodología interdisciplinar es su dinámica, dada por un método investigativo experimental, que en su relación con los medios y alternativas prácticas y la organización del proceso en Grupos Exploradores de las Ciencias Naturales permite el vínculo entre las fases del método, los momentos del aprendizaje grupal y los estadios para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación del experimento con fines docentes.

### **Bibliografía**

1. Álvarez Pérez, M. La interdisciplinariedad en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. En Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las Ciencias. La Habana. Pueblo y Educación. 2004. 489 p.
2. Betancourt Morejón y otros. La Creatividad y sus implicaciones. La Habana. Academia. 1993. 380 p.
3. Bermúdez Morris, R y Pérez Martín, L. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana. Pueblo y Educación. La Habana. 2004. 480 p.
4. Blanco Pérez. Introducción a la Sociología de la Educación. La Habana. Pueblo y Educación. La Habana. 2001. 340 p.
5. Bugaev A. I. Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media. La Habana. Pueblo y Educación. 1989. 367 p.
6. Campanario, J. (2002) La enseñanza de las ciencias en preguntas y respuestas. <http://www.2uch.es/jmc/webens/fundamental>
7. Castellanos Simons, Doris; Beatriz Castellanos Simons; Miguel Jorge Llivina Lavigne y Mercedes Silverio Gómez. Aprender y Enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. La Habana. Pueblo y Educación. 2005. 340 p.
8. Colado Pernas, J. Estructura didáctica para las actividades experimentales de las Ciencias Naturales. Tesis Doctoral. La Habana. 120 h.
9. Didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Capítulo 2. Formato HTML. <http://www.monografía.com>
10. Etxabe Urbieta, J. Trabajos prácticos como recetas y como investigaciones. <http://www.uc.ehu.es/deppe/releccion>
11. Fernández González, J. Los modelos didácticos en la enseñanza de la física. Congreso de Didáctica de la Física. Madrid. Formato HTML. 1995. 234 p.

12. García Sastre, P. (1999). Propuesta de un modelo de trabajo práctico de Física. Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol. 17, No 3, Barcelona.
13. Gil Pérez, D. Y Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Revista enseñanza de las Ciencias, Vol. 14, No. 2, Barcelona.
14. Hueto Pérez De Heredia, M. (1992). Implicaciones didácticas del diseño curricular base en el área de ciencias de la naturaleza. Universidad de Zaragoza.
15. Los trabajos prácticos. Formato HTML. <http://www.educa.aragob.es/cprcalat/extrabajos>
16. Macedo B. Habilidades para la vida: Contribución desde la educación científica para el desarrollo sostenible. En: IV Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. La Habana. 2006. 20 p.
17. Pérez Albejales, L. Propuesta teórico metodológica para emplear la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geografía. Tesis de Maestría. La Habana. 2000. 80 h.
18. Petrovski A. Psicología General. La Habana. Pueblo y Educación. La Habana. 1990. 390 p
19. Rico Montero, P. La ZDP. Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana. Pueblo y Educación. 2003. 345 p.
20. Rionda, H. Rodríguez Pérez, J.R. (1999). Selección y estructuración de la actuación de los alumnos para el desarrollo de habilidades experimentales en Química General. Tesis de Maestría. IPLAC. La Habana. 1996. 80 h.
21. Zilberteins, J. Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales. La Habana. Pueblo y Educación. 2000. 340 p.