

Original

METODOLOGÍA PARA ESTABLECER RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS ENTRE LAS ASIGNATURAS DE CIENCIAS EXACTAS DE LA EDUCACIÓN PREUNIVERSITARIA

Methodology to establish interdisciplinary relations between the subjects of study of exact sciences of the pre-university education

M. Sc. Carlos Rafael Figueredo-Verdecia, Profesor Asistente, Dirección Municipal de Educación, Bartolomé Masó, carlos@gr.rimed.cu, Cuba.

Dr. C. Guillermo Calixto González-Labrada, Profesor Titular-Consultante, Universidad de Granma, ggonzalezl@ugg.co.cu, Cuba.

Dr. C. Pedro Ángel López-Tamayo, Profesor Titular, Universidad de Granma, plopezt@udg.co.cu, Cuba.

Recibido: 12/07/2017

Aceptado: 28/09/2017

RESUMEN

Los problemas recurrentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Exactas de la Educación Preuniversitaria, evidencian la necesidad de un tratamiento didáctico diferente a los contenidos de estas asignaturas, en el que se logre su significación desde la percepción práctica de los contenidos, en su relación con los objetos de la cultura del entorno. La necesaria percepción holística del entorno, requiere del establecimiento de relaciones interdisciplinarias, que se gesten en acción cooperada entre los profesores del departamento, desde el trabajo metodológico. El presente artículo es portador de una metodología que tiene como objetivo proporcionar a los profesores de los departamentos de Ciencias Exactas de la Educación Preuniversitaria, procedimientos y acciones necesarias para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, a partir de la interrelación de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas mediante los objetos de la cultura del entorno. La metodología se estructura en procedimientos que siguen la lógica general de la actividad humana y se despliega en el proceso enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas.

Palabras claves: interdisciplinariedad, metodología, procedimientos

ABSTRACT

The recurrent problems in the teaching learning process of Exact Sciences from Pre-University Education, show the need of a different didactic treatment to the contents of these school subjects, in which these get their his significance, from the practical perception of the contents in

relation with the objects of the cultural environment. The necessary holistic perception of it requires the establishment of different interdisciplinary relations that brings about cooperated actions among professors of the department from the methodological work carried out. The present article deals with a methodology which has as an objective to provide the professors of Exact Sciences departments from Pre-University Education, procedures and necessary actions for the establishment of interdisciplinary relations, from the interrelation of the contents of Exact Sciences school subjects by means of objects of the cultural environment. The methodology is structured in procedures that follow the general logics of human activity and spread through the teaching learning process of these school subjects referred.

Key words: Interdisciplinary, methodology, procedures

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe coincidencia en la comunidad científica, de la necesidad de una enseñanza-aprendizaje interdisciplinar, que propicie una visión desde la totalidad de los procesos y fenómenos que se dan en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

No obstante, se está lejos aún de lograr materializar esta aspiración, las causas son disímiles, pero existe un núcleo, alrededor del cual se concentran la mayoría de ellas, y es el logro de la interdisciplinariedad desde un currículo disciplinario, para lo cual se precisa de preparación y sobre todo de voluntad de docentes y directivos.

Si se materializan estas dos premisas, entonces se necesita de la implementación de tecnologías educativas que guíen a docentes, directivos y estudiantes por el camino de la interdisciplinariedad, en las que no prime una retórica fenomenológica, sino que concreten acciones, que direccionen el trabajo metodológico en los departamentos, sobre la base de la colaboración entre los docentes.

El carácter práctico de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas, precisa de un vínculo activo y consciente con los objetos de la cultura del entorno, que propicie percibir este carácter y darle significatividad a su aprendizaje.

La interdisciplinariedad ha sido un tema recurrente en las investigaciones pedagógicas de los últimos tiempos, sobre el tema se destacan trabajos como los de Álvarez Pérez, M. (2004), relacionado con la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias y García Ruiz, J. (2001), que en su tesis doctoral propone una metodología para un enfoque interdisciplinario desde la Matemática, enmarcado en la ubicación disciplinar de esta en el plan de estudios de la Educación Técnica Profesional.

Valdés Roja, M. (2005), trata la interdisciplinariedad a partir de tareas docentes integradoras para la formación laboral de los alumnos de Secundaria Básica; Salazar Fernández, D. (2002), Perera, F. (2006) y Güemez, M. (2005), dirigieron sus estudios al tratamiento de la interdisciplinariedad de las ciencias, desde el currículo, en las carreras de licenciatura en educación; Martínez Rubio, B. (2004) propone una metodología para el diseño de las relaciones interdisciplinarias, pero en la formación del licenciado en Educación Preescolar.

Los resultados de los autores antes mencionados están dirigidos a la determinación de ideas epistemológicas, que fundamentan una didáctica interdisciplinaria, lo que demuestra la riqueza de los estudios en el contexto educativo de las disciplinas escolares; sin embargo este tema dista de ser agotado.

No obstante las diversas perspectivas con que estos autores se han acercado al tema de la interdisciplinariedad, persisten limitaciones en la concepción de un proceso de enseñanza-aprendizaje interdisciplinar, a partir de considerar los objetos de la cultura del entorno como interobjetos, propiciadores de interrelaciones entre los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas.

Lo expuesto evidencia la necesidad de establecer una perspectiva de análisis, que centre su atención en la concreción de nuevas interrelaciones entre los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas con la cultura del entorno, como manifestación interdisciplinar, que al enriquecer el marco teórico, impacte la tradicionalidad de la práctica pedagógica.

Luego se requiere determinar las vías o las formas que se deben asumir para lograr el cumplimiento del objetivo interdisciplinar y esto lo propicia el método, que desde el punto de vista filosófico, es considerado como la “manera de alcanzar un objetivo, determinado procedimiento para ordenar la actividad” (Rosental, M y Iudin, P. 1981, p.313)

Desde esta perspectiva, según Valle Lima, A. (2012) se considera que el método o la metodología están indisolublemente ligados a las acciones que deben realizarse para seguir la vía trazada, o lo que es lo mismo, esta se puede y debe desglosar en acciones para que pueda ser comprensible la concepción de su realización y su posible secuencia.

POBLACIÓN Y MUESTRA

En este artículo se muestra una metodología con una secuencia de procedimientos que siguen la lógica general de la actividad humana y se despliega en el proceso enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Exactas de la Educación preuniversitaria y está encaminada al logro del objetivo interdisciplinar desde la lógica de los métodos problémicos.

Un resumen desde el análisis del marco teórico relacionado con la investigación que sustenta este artículo, permite plantear como fundamentos epistémicos que justifican la necesidad de una nueva construcción didáctica, los siguientes:

- La cultura acumulada por los sujetos de este nivel educacional, se destaca por una intencionalidad integradora, manifiesta en una amplia gama de declaraciones, aproximaciones y análisis de prevalencia fenomenológica, que están requeridos de la búsqueda de proposiciones esenciales, que posibiliten el nexo entre los procesos académicos y los socioculturales.
- Las relaciones entre los componentes personales y los objetivos-contenidos- métodos, se concretan en las formas en que el profesor organiza el proceso enseñanza-aprendizaje, y propicia una vía para interpretar la dinámica del proceso y hacer nuevas construcciones en el campo de la interdisciplinariedad.
- Las didácticas particulares de las asignaturas de Ciencias Exactas, cuentan con un cuerpo teórico sólido y abierto para el establecimiento de nuevas relaciones entre los contenidos en esta área del saber, lo que está acorde con la necesidad de dotar a la didáctica, de métodos y procedimientos para el establecimiento de relaciones interdisciplinares, sobre la base de las normas generales existentes.
- Las categorías dinámica, interdisciplinariedad y cultura, son partes del proceso interdisciplinar de las asignaturas de Ciencias Exactas, pero están requeridas de una posición didáctica que les interrelacione, dirección que se preferencia en este trabajo.

En correspondencia con estas posiciones teóricas, se considera la dinámica interdisciplinar cultural de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas, como un proceso que se sintetiza en la concepción de los objetos de la cultura, como interobjetos, propiciadores de interrelaciones entre los contenidos de las asignaturas de estas ciencias, que deviene en manifestación interdisciplinar y que posibilita mediante situaciones problemáticas, comprender y explicar el entorno en su naturaleza holística y compleja; todo ello direccionado desde los vínculos objetivo-contenido-método.

Desde la particularidad de esta investigación, se consideran los objetos de la cultura del entorno, como todo lo que puede ser materia de conocimiento, dentro y fuera de la institución escolar y que sustentan el conocimiento cotidiano adquirido por el estudiante en su accionar diario, relacionable con los contenidos académicos.

Por otra parte, por los requerimientos de esta investigación se precisa explicitar, que de manera general, puede considerarse como interobjeto, todo lo que puede ser materia de conocimiento

por parte del estudiante y que propicie la interrelación entre las asignaturas interactuantes en el establecimiento de relaciones interdisciplinarias.

El término metodología, según (de Armas, N., 2005) es una forma de proceder para alcanzar determinado objetivo, que se sustenta en un cuerpo teórico y que se organiza como un proceso lógico, conformado por una secuencia de etapas, eslabones, pasos o procedimientos condicionantes y dependientes entre sí, que ordenados de manera particular y flexible, permiten la obtención del conocimiento propuesto. Esta misma autora expresa que la metodología se asocia al sistema de acciones que deben realizarse para lograr un fin.

Criterios que se asumen para la concepción de la metodología que se presenta, la cual emerge como un recurso destinado a los profesores, para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje y elevar la calidad del mismo, desde el establecimiento de interrelaciones entre los contenidos académicos y la cultura del entorno, a través de los objetos de la cultura, como concreción de relaciones interdisciplinarias, que devienen de las acciones que la conforman.

La aplicación de esta metodología no supone un esquema rígido, ni la sucesión de acciones en un orden inalterable; por el contrario, las acciones aparecen relacionadas entre sí y pueden ser enriquecidas por la actividad creadora de los docentes.

El objetivo general de la metodología es proporcionar a los profesores de los departamentos de Ciencias Exactas de la Educación Preuniversitaria, los procedimientos, las acciones y las actividades, que son necesarias para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias a partir de la vinculación de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas mediante los objetos de la cultura del entorno.

La metodología se caracteriza por ser:

Interdisciplinaria: se interrelacionan los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas, mediante los objetos de la cultura del entorno.

Contextualizada: responde a las condiciones, exigencias y necesidades actuales de los profesores de las asignaturas de Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria.

Flexible: no constituye un esquema rígido, admite la incorporación de nuevas sugerencias para ser enriquecida y transformada, si se considera necesario.

La aplicación consecuente de la metodología proporciona:

- El cumplimiento de la intencionalidad interdisciplinaria que propicia el nexo contenido-cultura.
- Una transferencia de la cultura del entorno, hacia su interpretación científica desde el contenido.
- Interacción entre los conocimientos, habilidades y exigencias axiológicas de la institución,

con las provenientes de la sociedad y del entorno.

- Un estímulo hacia la resolución de problemas interdisciplinarios.
- Estímulo y desarrollo de cualidades acorde con la ideología marxista-leninista-martiana-fidelista, expresas en la autoestima desde lo local.
- El condicionamiento hacia aprender a aprender por sí mismo y una opción para transitar a otros métodos.
- Un estímulo hacia la acción investigativa y el trabajo cooperado.

La metodología se estructura en procedimientos que siguen la lógica general de la actividad humana y despliega el proceso interdisciplinar cultural de las asignaturas de Ciencias Exactas, y sus posibilidades de interrelacionar los contenidos de estas asignaturas mediante los objetos de la cultura del entorno.

Procedimientos relacionados con la planificación y organización del proceso interdisciplinar cultural.

Con estos procedimientos se crean las condiciones para, desde el tratamiento tradicional a los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas, transitar hacia un tratamiento interdisciplinar, para lo que se tienen en cuenta las condiciones del proceso enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Exactas, en las que el carácter fraccionado y disciplinar con que se imparten estos contenidos, exige del despliegue de acciones que propicien la creación de las condiciones para la inserción de relaciones interdisciplinarias.

Estos procedimientos son básicos en el logro del objetivo interdisciplinar, puesto que dejan creadas las condiciones materiales y didácticas necesarias para el desarrollo del proceso interdisciplinar cultural.

Seguidamente se relacionan los procedimientos y sus acciones.

Procedimiento caracterización de agentes interventores en el proceso interdisciplinar cultural.

Acciones a desarrollar:

- Diagnosticar el dominio que poseen los estudiantes de los contenidos propedéuticos de las asignaturas de Ciencias Exactas y que sirven de base para la comprensión de los nuevos contenidos.

El diagnóstico tiene que ser sistemático y se emplearán tantas variantes como la creatividad del profesor le permita, aprovechando todos los instrumentos que le aporten una información objetiva y esclarecedora sobre las esferas cognitivas, afectivas, volitivas y motivacional.

- Diagnosticar de forma colectiva entre los profesores del departamento, intereses y

necesidades socioculturales de los estudiantes, así como sus expectativas culturales; incluye diagnóstico de la familia y la comunidad.

Este diagnóstico comprende el conocimiento que tienen los estudiantes sobre los objetos de la cultura presentes en su entorno, así como el nivel de comprometimiento con ese entorno, visto como la defensa de lo identitario y el compromiso con transformar el medio. (Si siente orgullo o no por su entorno de convivencia); así como las características de la familia y la comunidad que incidan en el desarrollo cognitivo-formativo de los estudiantes.

- Caracterizar a los estudiantes y a los grupos escolares, teniendo en cuenta las acciones anteriores.

Esta caracterización requiere determinar las principales fortalezas e insuficiencias que poseen los estudiantes, de manera individualizada y las que constituyen regularidades, y establecer las adaptaciones didácticas necesarias.

- Discusión entre los profesores del departamento, en primera instancia, los resultados de la caracterización, con énfasis en potencialidades y carencias comunes, relativas a las Ciencias Exactas.
- Establecer un cronograma de atención y control, para solucionar los problemas detectados, con énfasis en el estudio de los contenidos básicos que no son dominados por los estudiantes.

Procedimiento aseguramiento de las condiciones básicas para el desarrollo del proceso interdisciplinar cultural.

Acciones a desarrollar:

- Estudiar los documentos rectores de la Educación Preuniversitaria, lo que incluye programas de las asignaturas, softwares educativos y los programas directores.
- Profundizar el estudio sobre los métodos de enseñanza.-aprendizaje, en particular los métodos problémicos, como métodos rectores de las asignaturas de Ciencias Exactas.
- Profundizar el estudio de las metodologías particulares de cada asignatura y socializar métodos, procedimientos y áreas de intervenciones comunes.
- Estudiar y debatir entre los profesores del departamento, los objetivos comunes de las tres asignaturas y la forma de lograrlos de manera cooperada.

Procedimiento interrelaciones entre contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas.

Acciones a desarrollar:

- Determinar entre profesores de Matemática, Física e Informática, los interobjetos que propiciarán las interrelaciones entre los contenidos de las distintas asignaturas.

Se trata de delimitar materias de estudio, (interobjetos) que puedan tratarse indistintamente por las tres asignaturas, y que tengan una ubicación temporal en el plan de estudio, que haga factible su tratamiento interrelacionado.

- Determinar el papel de cada asignatura en el tratamiento de los contenidos interdisciplinares; así como el momento y las acciones que realizará en el proceso interdisciplinar cultural
- Selección de los softwares educativos, acorde a los contenidos a tratar, para el análisis interrelacionado de los mismos, y la utilización que le darán los profesores y los estudiantes en el proceso.

Las áreas de intervenciones comunes de estas tres asignaturas, están en lo fundamental en:

- La teoría de funciones, la resolución de problemas y los procedimientos heurísticos generales para su solución, la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, el cálculo y el trabajo con magnitudes, la trigonometría, los sistemas de coordenadas, así como elementos geométricos y estadísticos.

Procedimiento interrelaciones entre los contenidos académicos y los objetos de la cultura del entorno.

Acciones a desarrollar:

- Determinar de manera cooperada, empleando procedimientos participativos, como lluvias de ideas, los objetos de la cultura presente en el entorno donde se desarrolla el estudiante y que se relacionen con los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas, para que funjan como interobjetos.

En este caso, los profesores de las tres asignaturas, delimitan los objetos de la cultura del entorno y desde la naturaleza didáctica de los mismos, hacen una selección de aquellos que más se adecuen a los contenidos de las tres asignaturas, como representaciones ideales de esos objetos.

Por ejemplo, la altitud de una montaña del territorio, permite interrelacionar contenidos matemáticos, físicos e informáticos, a saber, matemáticos, desde las relaciones cuantitativas, trabajo con magnitudes; físicos, desde la relación altitud-presión, (y las relaciones cuantitativas y de magnitudes que llevan implícito); informáticos a través de la sistematización de sus contenidos, mediante la modelación de las situaciones creadas desde las otras asignaturas, además puede aportar información valiosa sobre el objeto de la cultura seleccionado.

En esta acción los estudiantes participan como portadores de información sobre aspectos específicos de su entorno.

- Determinar de manera cooperada, vínculos entre lo cultural contextual y lo cultural universal.

Se trata de buscar referentes de los objetos de la cultura del entorno, en la cultura universal, que permitan ampliar los conocimientos de los estudiantes sobre los mismos y ampliar las expectativas en cuanto a la interrelación de los contenidos.

En esta acción los estudiantes participan como portadores de información.

- Crear un marco teórico referencial en acción cooperada entre los profesores del departamento de Ciencias Exactas, en el que se integren, organicen y articulen los aspectos fragmentarios que han sido considerados desde cada una de las asignaturas.

Procedimiento: determinar situaciones problémicas relacionadas con el entorno.

Acciones a desarrollar:

- Empleando métodos de análisis y síntesis, hacer un compendio de las fuentes de información primarias, que contengan los referentes culturales requeridos, para la profundización en los contenidos, de modo que se posibilite una orientación adecuada, teniendo en cuenta la accesibilidad de los estudiantes.
- Crear de manera cooperada entre los profesores del departamento, un banco de problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, a partir de procedimientos interactivos y cooperativos que requieran de la actividad investigativa del estudiante, así como del conocimiento integrado de las asignaturas de Ciencias Exactas, tanto para la construcción teórica del conocimiento, como para el afianzamiento del contenido.

En esta acción se les da espacio a los estudiantes, para que en acción investigativa con la familia y miembros de la comunidad, recopilen datos que le permitan contribuir a la formulación de problemas, con los objetos de la cultura del entorno declarados.

Los problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, se conforman, seleccionando un objeto de la cultura que pueda fungir como interobjeto, mediante el cual se interrelacionen los contenidos de las tres asignaturas, o de dos, según las características del contenido y del interobjeto; puede ser, a saber, determinar la altura de una torre, un poste o un edificio emblemático del entorno, cómo resolver esa situación con los conocimientos matemáticos que se posee, cómo hacerlo con los conocimientos físicos y con los conocimientos informáticos, de forma que se hagan perceptible para el estudiante, las relaciones entre los conocimientos, hábitos, habilidades, algoritmos de trabajo, comunes a las tres asignaturas y quede evidenciado, que un mismo objeto de la cultura puede ser analizado desde las distintas perspectivas que ofrecen las asignaturas de las Ciencias Exactas.

- Determinar los métodos, procedimientos y estrategias comunes para la solución de los problemas interdisciplinarios elaborados.

- Planificar de manera cooperada, entre los profesores del departamento, el espacio y el momento en que se presentarán cada uno de los problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, creados por los profesores con la colaboración de los estudiantes.

Procedimiento para la ejecución del proceso interdisciplinario cultural de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas.

Este procedimiento está dirigido a la concreción de acciones para alcanzar el objetivo interdisciplinario, tanto desde el accionar cooperado de los profesores, como desde la materialización de las interrelaciones entre los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas, mediante los objetos de la cultura del entorno.

En el mismo hay una prevalencia del trabajo cooperado entre los profesores del departamento, así como del trabajo en colectivo de los estudiantes para darle solución a los problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno.

A continuación se expone el procedimiento y sus acciones:

Procedimiento orientaciones y exigencias para el desarrollo del proceso interdisciplinario cultural.

Acciones a desarrollar:

- Proponer, según la planificación realizada de manera conjunta entre los profesores del departamento, en cada una de las asignaturas, los problemas interdisciplinarios creados.
- Promover, como acción de los métodos problémicos, debates, diálogos, que propicien encauzar el intercambio cognitivo de los estudiantes, a partir del reconocimiento de las relaciones entre los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas y el objeto de la cultura del entorno, con la finalidad de generar avances en el aprendizaje.
- Propiciar, como vía para lograr generalizaciones desde las particularidades que emanan de las potencialidades de cada estudiante, que los mismos expliquen la lógica seguida en el proceso de resolución de los problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno orientados, así como que fundamenten las respuestas y den razones sobre su validez, enfatizando en los elementos comunes de las asignaturas interactuantes.
- Orientar trabajos investigativos individuales o en equipos, que requieran de la acción cooperada de los conocimientos de las asignaturas de Ciencias Exactas para su solución, y que propicien con su exposición, dejar sentadas posiciones sobre el tema investigado, a través del establecimiento de criterios y juicios que demuestren la comprensión del mismo, desde la totalidad de las Ciencias Exactas.
- Organizar equipos interdisciplinarios, o sea con roles de matemático, físico e informático, para darle solución a una misma problemática desde las posiciones de cada una de estas

asignaturas.

Para el desarrollo de esta acción se precisa simular el trabajo interdisciplinario que se realiza desde las ciencias; esto es, se orienta por equipos la solución de una misma tarea, pero cada equipo empleará recursos de una asignatura concreta, ya sea Matemática, Física o Informática, según las características de la tarea, cada equipo defiende su posición y al final entre el profesor y los estudiantes llegan a un consenso sobre la pertinencia del conocimiento integrado.

Procedimiento para la evaluación y control del proceso interdisciplinar cultural.

En este procedimiento las acciones están dirigidas a evaluar y controlar la efectividad lograda en la implementación del proceso interdisciplinar cultural, se asume que la evaluación como exigencia holística, se pone de manifiesto en todo el desarrollo del proceso, a partir de diferentes criterios evaluativos.

Procedimiento valoración del proceso de apropiación de los contenidos por los estudiantes.

Acciones a desarrollar:

- Concebir un sistema evaluativo que tenga en cuenta los contenidos interrelacionados de las asignaturas de Ciencias Exactas y que según las características individuales y grupales de los estudiantes, transite hacia niveles cualitativamente superiores de complejidad, hasta llegar a niveles creativos.
- Controlar sistemáticamente, de forma individual o grupal, el trabajo independiente que se oriente a los estudiantes para monitorear el proceso de apropiación de los contenidos, desde su interrelación con el entorno, así como su perfeccionamiento.
- Atender las diferencias individuales que se manifiestan en el grupo, mediante actividades específicas, tanto para los estudiantes de alto rendimiento, como para los menos aventajados.
- Aprovechar los criterios evaluativos que aportan los softwares educativos de las distintas asignaturas, los cuales señalan los errores y dejan una traza de las puntuaciones alcanzadas por los estudiantes; tanto como forma de autoevaluación, como para ser controlada por los docentes.
- Valorar en colectivo, los avances que se van obteniendo en el aprendizaje, desde la resolución de los problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, con el objetivo de estimular el tránsito a nuevos niveles cognitivos.
- Exigir, para la comprobación de la efectividad del método, en el cumplimiento de los objetivos, que los estudiantes realicen comparaciones entre los conocimientos adquiridos y comprendidos en un estado inicial, con los nuevos que reciben interrelacionados con los

objetos de la cultura del entorno, en un proceso que los haga conscientes de las bondades de las relaciones interdisciplinarias en la apropiación de los contenidos.

Este procedimiento facilita conocer cómo se ha cumplido el trabajo realizado, para garantizar la retroalimentación de las acciones que se realizan en cada procedimiento de la metodología, precisando los cambios que puedan suscitarse.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La verificación de la efectividad de la metodología es importante para el profesor y debe ser constante, lo cual no significa que se sature a los estudiantes de evaluaciones escritas para comprobar sus niveles de conocimientos, existen otras vías para lograr tal objetivo, que el profesor con su creatividad pondrá en práctica, lo importante es que se tenga un control constante de cómo marcha el aprendizaje de los estudiantes, su proyección cultural y su visión holística del entorno.

El impacto de la metodología está en correspondencia con la incorporación a la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de los recursos integradores declarados, así como en el tránsito consensuado con los estudiantes de tales recursos.

CONCLUSIONES

- La metodología expresa cómo establecer relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de las asignaturas de Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria, a partir de la interrelación de los contenidos mediante los objetos de la cultura del entorno, de manera que contribuya al logro de un aprendizaje interdisciplinar.
- La efectividad de la metodología propuesta fue corroborada en la práctica pedagógica, mediante la realización de un pre-experimento, con el uso de un pre-test y un post-test y la aplicación de una prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez Pérez, M. (2004). Interdisciplinariedad. La Habana: Pueblo y Educación.
2. De Armas, N. (2005). Aproximación a la estrategia como resultado científico, en Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa, ISP Félix Varela. Villa Clara.
3. Figueredo Verdecia, C., González Labrada, G. y López Tamayo, P. (2016, Julio-Septiembre). La relación cultura-interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de las Ciencias Exactas. *Didasc@lia*: Didáctica y Educación. Las Tunas. Vol. VII, No. 3, de 2016 de la Revista

4. García Ruíz, J. (2004). *Estrategia metodológica para la integración de los contenidos matemáticos en la educación Técnica Profesional*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISP José Martí Pérez, Camagüey.
5. Güemes, M. (2005). *Modelo de cooperación interdisciplinaria para perfeccionar el desempeño del docente en la formación inicial del profesor general integral de Secundaria Básica*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana.
6. Martínez Rubio, B. N; Perera, F; Álvarez Pérez, M y Lugo Angulo, R. (2011). La interdisciplinariedad en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Curso 76. Evento Pedagogía 2011. La Habana.
7. Majmutov, M. I (1983). La enseñanza problémica. La Habana: Pueblo y Educación.
8. Perera, F. (2007). Práctica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Curso 49. Evento Pedagogía 2007. La Habana.
9. Rosental, M y Iudin, P. (1981). Diccionario filosófico. Editora política. La Habana. Cuba.
10. Salazar Fernández, D. (2004). La interdisciplinariedad como tendencia en la enseñanza de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación.
11. Valdés Roja, M. (2005). *Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la Secundaria Básica*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Morales, Villa Clara.
12. Valle Lima, A. (2012). La investigación pedagógica. Otra mirada. La Habana: Pueblo y Educación.