

**EVALUACIÓN DE UNA METODOLOGÍA INTERDISCIPLINAR A TRAVÉS DE UN
PRE-EXPERIMENTO****Evaluation of the Effectiveness of an Interdisciplinary Methodology through a
Pedagogical Pre-Experiment****Avaliação de uma Metodologia Interdisciplinar Através de um Pré-Experimento****AUTOR:** Carlos Rafael Figueredo Verdecia**Tipo de publicación:** Original**RESUMEN**

El presente artículo muestra el proceso de evaluación de la efectividad de la metodología interdisciplinaria asociada al modelo didáctico de la dinámica interdisciplinaria cultural del contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria cubana, a través de un experimento pedagógico, en su variante de pre-experimento, con la finalidad de socializar e someter a consideración la metodología seguida en este proceso evaluativo. La propuesta se sustenta en los resultados de una tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas desarrollada para contribuir a resolver la problemática relacionada con las limitaciones en el logro del establecimiento de relaciones interdisciplinarias entre el contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas, donde la cultura del entorno deviene en interobjeto de este contenido.

Palabras clave: interdisciplinarietà; metodología; pre-experimento.**ABSTRACT**

This article shows the process of evaluating the effectiveness of the interdisciplinary methodology, associated with the didactic model of the cultural interdisciplinary dynamics of the content of the subjects of Exact Sciences in Cuban Pre-University Education, through a pedagogical experiment, in its variant of pre-experiment; in order to socialize and submit to consideration the methodology followed in this evaluation process. The proposal is based on the results of a doctoral thesis in Pedagogical Sciences, developed to contribute to solving the problem related to the limitations in achieving the establishment of interdisciplinary relationships between the content of the subjects of



Exact Sciences; where the culture of the environment becomes an interobject of this content.

Key words: interdisciplinary, methodology, pre-experiment.

RESUMO

Este artigo apresenta o processo de avaliação da eficácia da metodologia interdisciplinar associada ao modelo didático da dinâmica cultural interdisciplinar dos conteúdos das disciplinas de Ciências Exatas na Educação Pré-Universitária cubana, por meio de um experimento pedagógico, em sua variante de pré-experimento, a fim de socializar e submeter à consideração a metodologia seguida nesse processo avaliativo. A proposta baseia-se nos resultados de uma tese de doutorado em Ciências Pedagógicas desenvolvida para contribuir com a solução dos problemas relacionados às limitações em se conseguir o estabelecimento de relações interdisciplinares entre os conteúdos das disciplinas de Ciências Exatas, onde a cultura do entorno torna-se um interobjeto desse conteúdo.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; metodologia; Pré-experimento.

INTRODUCCIÓN.

Son disímiles los autores que han dedicado sus esfuerzos al estudio de la interdisciplinariedad, lo que origina que esta categoría, en su definición, adquiera una connotación polisémica.

En este sentido es amplia la relación de términos empleados para su definición; todos evidencian una esencia integradora y demuestran variedad y riqueza en las posiciones asumidas; sin embargo, no se explicita la interdisciplinariedad desde las interrelaciones que pueden establecerse entre el contenido de diferentes asignaturas, mediados por los objetos de la cultura del entorno.

En este trabajo se asume la interdisciplinariedad como un método didáctico para comprender, explicar e interpretar el entorno desde su naturaleza holística y compleja, a partir de las interrelaciones que pueden establecerse entre el contenido de diferentes disciplinas, mediado por los objetos de la cultura del entorno, reveladas en un trabajo cooperado entre profesores con una misma intención didáctica. (Figueredo, 2018)

La interdisciplinariedad, declara Martínez, B. (2011), hoy tiene entre sus tareas impostergables la de profundizar en nuevos métodos, vías y formas dirigidas a enseñar a los estudiantes a aprender a pensar interdisciplinariamente. La formación de saberes interdisciplinarios es un



problema no resuelto completamente, por lo que es una necesidad continuar profundizando en su estudio.

La vigencia de estos planteamientos se percibe en que la interdisciplinariedad constituye una de las aristas más dinámicas dentro de las investigaciones pedagógicas actuales. Un número considerable de autores han desarrollado varias propuestas con el propósito de implementar las relaciones interdisciplinarias, ya sea en el diseño del currículo o en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El estudio histórico realizado para el desarrollo de esta investigación, permitió realizar una caracterización de la evolución histórica del establecimiento de relaciones interdisciplinarias en la educación preuniversitaria cubana, permitiendo revelar las siguientes tendencias:

- El proceso interdisciplinar de las asignaturas de Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria cubana, ha transitado desde períodos en que predominaba una limitada interrelación entre el contenido de estas asignaturas, hasta la aplicación paulatina de acciones interdisciplinarias, sin llegar a sistematizarse regularmente métodos y procedimientos direccionados a lograr modos de actuación y de pensar interdisciplinarios.
- El tratamiento didáctico-metodológico al contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria ha pasado por períodos de perfeccionamientos, que van desde la prevalencia del empleo de métodos reproductivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas, hasta lograr un cuerpo de recomendaciones didácticas, direccionadas a potenciar el empleo de los métodos productivos, sin lograr desprenderse por completo del tradicionalismo.
- El vínculo del contenido académico con la cultura del entorno ha evolucionado desde un seguimiento fiel al tratamiento que se le da al contenido en los programas y libros de texto, como expresión del vínculo de la teoría con la práctica, hasta manifestaciones de contextualización, pero sin llegar a priorizarse regularmente la cultura del entorno del estudiante.

En consonancia con la sistematización teórica efectuada en el marco de la investigación, se declara como limitante la no precisión de métodos y procedimientos didácticos para alcanzar el



objetivo interdisciplinar desde la interrelación del contenido mediante los objetos de la cultura del entorno.

Para dar continuidad al pensamiento pedagógico cubano y proporcionar métodos y procedimientos que posibiliten la materialización de las relaciones interdisciplinares entre el contenido de las Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria, se crea una metodología cuyos procedimientos están dirigidos a estimular la capacidad creadora de los estudiantes, los procesos lógicos y cualidades del pensamiento, así como la formación de valores; en un proceso interactivo y de colaboración, en el que mediante procesos sucesivos de abstracciones, que se logran a través de las interrelaciones entre los procesos culturales y académicos, se da cumplimiento al objetivo interdisciplinar.

Con el objetivo de constatar en la práctica pedagógica la efectividad de la metodología elaborada se aplicó un experimento pedagógico en su variante de pre-experimento.

La descripción del desarrollo del pre-experimento constituye el objetivo básico de este artículo.

El pre-experimento se realizó sobre la base del desarrollo de seis pasos:

1. Concepción del pre-experimento.
2. Selección de los profesores y los estudiantes para la aplicación práctica.
3. Diagnóstico inicial, aplicación del pre test.
4. Introducción de la metodología en la práctica pedagógica.
5. Diagnóstico final, aplicación del post test.
6. Valoración de los resultados obtenidos.

A continuación se explica cómo se realizó cada uno de los pasos, para la realización del pre-experimento:

1. Concepción del pre-experimento.

Dentro de la tipología de pre-experimentos, la utilizada por el investigador fue un diseño de pre test-post test: GP1 X P2

Donde G señala el grupo; P1, la aplicación del pre test; X, la aplicación del tratamiento (acciones de la metodología), y P2 la aplicación del post test.



2. Selección de los profesores y los estudiantes para la aplicación de la metodología.

A partir de una población compuesta por 148 estudiantes, agrupados en 5 grupos del Instituto Preuniversitario Rural (IPR) Delfín Moreno Vázquez, del Municipio Bartolomé Masó, de la provincia de Granma, Cuba, se seleccionó de forma aleatoria un grupo de 30 estudiantes, a los cuales se les aplicó el pre-experimento con pre-test y pos-test. La selección de los profesores de Matemática, Física e Informática para el desarrollo de la experiencia estuvo en correspondencia con el grupo seleccionado, los cuales se mostraron desde el primer momento dispuestos a la colaboración.

3. Diagnóstico inicial, aplicación del pre test

Primero se procedió a realizar un diagnóstico a los estudiantes para determinar las habilidades en la resolución de problemas de carácter interdisciplinar a partir de la aplicación y calificación de una prueba diagnóstica; esta prueba se realizó en el laboratorio de Informática para que los estudiantes hicieran uso de las computadoras.

Los resultados de esta prueba, unido a la observación participante del autor, permitieron evaluar el nivel de desarrollo en la aplicación de **procederes** interdisciplinares de los estudiantes.

Para el desarrollo del pre-experimento se utiliza la siguiente hipótesis experimental:

Si se aplica una metodología que propicie la interrelación del contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas mediante los objetos de la cultura del entorno, entonces se favorece la solución de problemas interdisciplinares incluyentes del entorno.

Esta hipótesis está determinada por dos variables, las cuales se expresan a continuación:

Variable independiente: la metodología propiciadora de interrelaciones entre el contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas, mediante los objetos de la cultura del entorno.

Variable dependiente: la solución de problemas interdisciplinares incluyentes del entorno.

Operacionalización de la variable dependiente:

Se realizó a partir del establecimiento de dimensiones e indicadores que posibilitaron la medición de las transformaciones operadas en ella por la acción de la variable independiente.

1. Conocimientos básicos.

Indicadores:



- Conocimiento sobre objetos de la cultura del entorno.
- Reconocimiento del contenido de las ciencias implícitas en el entorno.
- Conceptos, relaciones, procedimientos y proposiciones.

2. Aplicación de los conocimientos.

Indicadores:

- Identificación de elementos del conocimiento comunes a varias asignaturas.
- Empleo de recursos informáticos en la solución de situaciones de aprendizajes dadas.
- Establecimiento de nuevas relaciones cognitivas.

3. Transferencia del contenido.

Indicadores:

- Procedimientos para la resolución de situaciones de aprendizaje de una asignatura con recursos de otra.
- Dominio conceptual de los objetos de la cultura interactuantes.
- Manifestación del conocimiento cultural en modos de actuación.

Las habilidades de los estudiantes fueron evaluadas según los indicadores declarados, con el empleo de una escala valorativa ordinal de alto, medio y bajo. Para facilitar el procesamiento estadístico, se hizo corresponder a la categoría de alto 3 puntos, a medio 2 puntos y a bajo 1 punto, y se determinó la media de las puntuaciones otorgadas a los indicadores. La evaluación general se obtuvo de la misma forma, pero se consideraron todos los indicadores evaluados.

Los resultados de la prueba pedagógica evidenciaron insuficiencias que se manifiestan en:

- Los estudiantes presentan dificultades en el reconocimiento de aspectos de las asignaturas de Ciencias Exactas que se reflejan a su alrededor; no se percatan de cuestiones elementales, tales como: formas geométricas, elementos cuantificables, mediciones, unidades de medidas (longitud, superficie, masa), corriente eléctrica, circuitos, fuerza de gravedad, cambio del estado entre los cuerpos, etc.
- Los estudiantes presentan limitaciones en el reconocimiento de la cultura como cualidad universal y la limitan solo a las artes y a algunas manifestaciones culturales.



- ❖ Se presentan insuficiencias en identificar elementos del conocimiento comunes a varias asignaturas.
- ❖ Los estudiantes no aplican en su totalidad los conocimientos adquiridos en una asignatura para la solución de problemas interdisciplinarios.
- ❖ El aprendizaje de los estudiantes es aún insuficiente en relación a los niveles deseados y la aspiración de un conocimiento integral.

Como parte del diagnóstico, en un primer momento se observaron seis clases, dos por cada asignatura del departamento de Ciencias Exactas, y se tuvieron en cuenta los indicadores siguientes:

- ❖ Dominio de los objetivos y el contenido a impartir por parte del profesor.
- ❖ Métodos que utilizan para el tratamiento al contenido.
- ❖ Empleo de la Informática para la realización de las actividades independientes.
- ❖ Contextualización del contenido a tratar (vínculo con el entorno).
- ❖ Empleo de relaciones interdisciplinarias entre el contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas.
- ❖ Formas organizativas para propiciar la interacción entre los estudiantes.
- ❖ Establecimiento de las relaciones de conocimiento inductivo y deductivo para ampliar el concepto tratado y llegar a la solución de la situación problemática.
- ❖ Evaluación del desempeño cognitivo para actualizar el diagnóstico.

Los resultados de estas visitas evidencian limitaciones tales como:

- ❖ No siempre se emplean métodos productivos en la presentación del contenido, prevalecen ejercicios de carácter reproductivo.
- ❖ No se evidencia el empleo de procedimientos que guíen una lógica para interrelacionar el contenido.
- ❖ No se emplean problemas relacionados con el entorno para potenciar la formación cultural del estudiante desde su afianzamiento identitario.
- ❖ No se determinan interobjetos.



- No se aprovechan las potencialidades de los recursos informáticos para potenciar el aprendizaje e integrar el contenido.
- El trabajo independiente que se orienta a los estudiantes no siempre requiere el empleo de métodos investigativos, ni propician la interrelación de conocimientos para su solución.

4. Introducción de la metodología en la práctica pedagógica.

La metodología se introduce en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas en la Educación Preuniversitaria, en el Instituto Preuniversitario Delfín Moreno Vázquez, lo que permitió transitar por las etapas de diagnóstico, planificación, ejecución y control.

Para la introducción de la metodología en la práctica, a partir del diagnóstico realizado, se siguieron los procedimientos descritos en esta; pero en dos fases. Una primera, en la que el investigador trabajó en la demostración a los profesores de cómo llevar a vías de hecho la metodología y, con ello, lograr su preparación en la práctica; y una segunda fase, en la que los profesores trabajan de manera independiente con los estudiantes.

En la primera fase se desarrollaron, entre otras, las siguientes actividades.

- Diagnóstico de los estudiantes.
- Dosificación del contenido de los sistemas de clases.
- Realización de actividades metodológicas relacionadas con la metodología, para el tratamiento de las acciones procedimentales.
- Impartición de un curso de postgrado sobre interdisciplinariedad en las ciencias, por el autor.
- Diseño y demostración de cómo crear problemas interdisciplinarios conducentes a situaciones problemáticas relacionada con la cultura del entorno. Se emplearon los datos culturales aportados por el autor.
- Preparación de clases de manera conjunta con los profesores.



- Impartición de clases demostrativas, de nuevo contenido y de ejercitación, para demostrar el empleo de problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, tanto para la construcción teórica del conocimiento como para su profundización.

En estas clases se hace hincapié en la preparación de las condiciones previas, la motivación, la orientación hacia los objetivos, la atención a las diferencias individuales, la evaluación y la orientación del trabajo investigativo de los estudiantes.

- Análisis y valoración de las clases impartidas, de manera conjunta con los profesores.

En la segunda fase, los profesores, bajo la supervisión del autor de la investigación, realizaron las distintas actividades diseñadas en la metodología. Para ello emplearon un sistema de ejercicios aportados por el autor y enriquecidos por la creatividad de profesores y estudiantes. En este caso prepararon las clases de forma individual y luego se analizaron en la preparación metodológica, lo que permitió perfeccionar la metodología.

5. Diagnóstico final, aplicación del post test

Una vez culminada la intervención, se procedió a ejecutar una prueba de salida, con objetivos similares al diagnóstico inicial, pero con un grado mayor de dificultad, que permitieran valorar de forma objetiva la evolución de los estudiantes con la aplicación de la metodología.

Durante la fase de implementación de la metodología se realizaron controles sistemáticos a clases, que permitieron evaluar en la marcha la evolución del proceso y corregir las insuficiencias presentadas, hasta llegar a una aproximación del estado deseado.

Los resultados de la prueba pedagógica de salida muestran un incremento significativo en el aprendizaje de los estudiantes, visto desde los indicadores establecidos para esta evaluación.

Estos resultados se compararon con los obtenidos al inicio del experimento, con el objetivo de determinar si hay diferencias significativas entre ellos, para lo cual se aplicó la prueba de hipótesis estadística no paramétrica de pares igualados y signo de Wilcoxon.

A continuación se describe la metodología empleada para la aplicación de la prueba de hipótesis:

1.-Definición de las hipótesis nula y alternativa.



H_0 : los resultados obtenidos en los diagnósticos inicial y final no presentan diferencias significativas.

H_1 : los resultados obtenidos en los diagnósticos inicial y final presentan diferencias significativas.

2.- Selección de la prueba estadística.

La variable relacionada con las habilidades en la resolución de problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, está medida en una escala de intervalos, y se realiza un análisis antes y después de aplicar el pre-experimento a un total de 30 estudiantes, por lo que se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, a través del paquete estadístico SPSS V22.0.

3.- Selección del nivel de significación: $\alpha = 0,01$.

4.- Distribución muestral.

A partir de la cantidad de datos y del uso del paquete estadístico SPSS V22.00, se utilizó la distribución normal.

5.- Región de rechazo.

Como se utiliza el sistema SPSS, la región de rechazo es:

Si $p \leq \alpha$ entonces se rechaza H_0 , es decir, se acepta H_1

Si $p > \alpha$ entonces se acepta H_0

6.- Cálculo y toma de decisiones.

Se definen dos variables con los datos correspondientes a los resultados de las pruebas pedagógicas inicial y final.

Pruebas no paramétricas



Notas

| | |
|---------------|--|
| Salida creada | 24-OCT-2016 08:28:24 |
| Comentarios | |
| Entrada | Conjunto de datos activo |
| | Conjunto_de_datos1 |
| | Filtro |
| | <ninguno> |
| | Ponderación |
| | <ninguno> |
| | Segmentar archivo |
| | <ninguno> |
| | N de filas en el archivo de datos de trabajo |
| | 30 |
| Sintaxis | NPTESTS |
| | /RELATED TEST(Pretest Postest) |
| | /MISSING |
| | SCOPE=ANALYSIS |
| | USERMISSING=EXCLUDE |
| | /CRITERIA ALPHA=0.05 |
| | CILEVEL=95. |
| Recursos | Tiempo de procesador |
| | 00:00:00,22 |
| | Tiempo transcurrido |
| | 00:00:00,31 |

Resumen de contrastes de hipótesis

| | Hipótesis nula | Prueba | Sig. | Decisión |
|---|---|---|------|----------------------------|
| 1 | La mediana de las diferencias entre Prueba Pedagógica Inicial y Prueba Pedagógica Final es igual a 0. | Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas | .000 | Rechace la hipótesis nula. |

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Fuente: SPSS V 22.0



Como $p < \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 ; es decir, se acepta H_1 , por lo que se puede plantear, con un nivel de confiabilidad del 99%, que los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial y en el final difieren significativamente. Dado que la media del índice de los resultados de la prueba pedagógica final es 2,69 muy superior al obtenido al inicio (1,40), con una media de las diferencias relacionadas de 1,49, entonces queda demostrado, al 99% de confianza, que los resultados obtenidos al final difieren sustancialmente, de los obtenidos en el diagnóstico inicial, por lo que los resultados alcanzados no se debieron al azar, sino a la efectividad de la aplicación de la metodología, es decir, que la metodología, sustentada en un modelo didáctico de la dinámica interdisciplinar cultural, influye de manera significativa en el establecimiento de relaciones interdisciplinarias para la solución de problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno de los estudiantes.

6. Valoración de los resultados obtenidos

Para realizar una valoración objetiva de los resultados obtenidos, fue necesario determinar el nivel de concordancia entre los criterios de los usuarios, para lo que se aplicó una nueva prueba de hipótesis.

A continuación se muestra la metodología seguida en la aplicación de la prueba de hipótesis:

1.- Definición de las hipótesis nula y alternativa.

H_0 : los usuarios no concuerdan en los juicios emitidos en la evaluación realizada.

H_1 : los usuarios concuerdan en los juicios emitidos en la evaluación realizada.

2.- Selección de la prueba estadística.

La variable está medida en una escala ordinal y se realiza un análisis horizontal a más de dos grupos dependientes. La hipótesis concierne a la medición del grado de acuerdo entre evaluadores, por lo que se utiliza el coeficiente de concordancia de Kendall en k muestras relacionadas.

3.- Nivel de significación: $\alpha = 0,01$.

4.- Distribución muestral. Para $k > 3$ puede considerarse que la distribución muestral se aproxima a la distribución χ^2 con $(k - 1)$ grados de libertad: $\chi^2 \approx \chi^2$ con $(\alpha; k-1)$.

5.- Región de rechazo: $RC = \{\chi^2 \in \mathfrak{R}; \chi^2 > \chi^2\}$; con $(\alpha; k-1)$ o $p \leq \alpha$.



6.- Cálculo y toma de decisión. [Conjunto_de_datos]

Estadísticos descriptivos

| Aspectos valorados | N | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----|-------|-------------------|--------|--------|
| I | 25 | 6,08 | 0,277 | 6 | 7 |
| II | 25 | 6,12 | 0,332 | 6 | 7 |
| III | 25 | 6,96 | 0,200 | 6 | 7 |
| IV | 25 | 6,04 | 0,676 | 5 | 7 |
| V | 25 | 5,96 | 0,455 | 5 | 7 |
| VI | 25 | 6,96 | 0,200 | 6 | 7 |
| VII | 25 | 6,96 | 0,200 | 6 | 7 |
| VIII | 25 | 6,96 | 0,200 | 6 | 7 |
| IX | 25 | 6,04 | 0,200 | 6 | 7 |



Prueba W de Kendall

Rangos

| | Rango promedio |
|---|----------------|
| Procedimientos de planificación. | 2,78 |
| Procedimiento de ejecución. | 2,94 |
| Procedimiento de evaluación. | 6,26 |
| Estructura de la metodología. | 2,58 |
| Consideraciones sobre procedimientos | 6,26 |
| Consideraciones sobre aplicación de la metodología. | 6,26 |
| Consideraciones sobre acciones procedimentales. | 6,28 |
| Evaluación del impacto. | 2,64 |

Estadísticos de contraste

| | |
|-----------------|---------|
| N | 25 |
| W de Kendall(a) | 0,790 |
| Chi-cuadrado | 138,183 |
| gl | 7 |
| Sig. asintót. | ,000 |

(a) Coeficiente de concordancia de Kendall

Fuente: SPSS V 15.0

El cálculo realizado con el uso del paquete estadístico SPSS V15.0 arrojó como resultado que el valor asociado al coeficiente de Kendall es $W=0,790$; con $\chi^2=138,183$ y probabilidad $p = 0,000$.

Como $p < \alpha$; entonces se rechaza H_0 , es decir, se acepta H_1 , por lo que se puede plantear que los usuarios concuerdan de manera significativa en los juicios emitidos. Por otra parte, la media general de las calificaciones emitidas por los usuarios fue de 6,45 la cual puede considerarse como alta, con una desviación estándar de 0,48 la que es pequeña, por lo que se puede concluir entonces que existen evidencias suficientes para plantear, con un 99% de confianza, que los 25 usuarios concuerdan en que la metodología posee la calidad necesaria para ser introducida en la práctica pedagógica.



A partir de los resultados obtenidos con la aplicación del pre-experimento, se puede plantear, desde el punto de vista cualitativo, que:

- Se potenció el trabajo cooperado entre los profesores del departamento en la elaboración de problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno, con contenido de las distintas asignaturas.
- Los profesores elevaron de forma significativa su nivel cultural, al tener que profundizar en elementos históricos, geográficos, hábitos, costumbres, normas de conducta, valores, creencias, signos, tradiciones y tecnologías, que forman parte de la cultura de su entorno.
- Los estudiantes perciben con claridad las ciencias implícitas en el entorno, así como reconocen relaciones entre el contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas.
- Se evidenció mayor capacidad de razonamiento y expresión de las ideas, al tenerse una visión más generalizada de los objetos de la cultura del entorno.
- La mayoría de los estudiantes se sintieron motivados por las situaciones de aprendizajes relacionadas con su entorno de convivencia, lo que facilitó la apropiación del contenido académico.
- Incremento de la resolución de problemas, empleando los medios de cómputo.
- Se elevó significativamente la cultura investigativa de profesores y estudiantes.
- Se lograron resultados significativos en cuanto a la solución de problemas interdisciplinarios relacionados con el entorno.
- Tanto profesores como estudiantes manifestaron satisfacción por la nueva forma de tratar el contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas.

CONCLUSIÓN

- 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*, que constató que la metodología aplicada propicia el establecimiento de relaciones interdisciplinarias desde la interrelación del contenido de las asignaturas de Ciencias Exactas mediante los objetos de la cultura del entorno.



- Se demostró que el experimento pedagógico, en su variante de pre-experimento, constituye una herramienta eficaz, para la confirmación de la viabilidad y efectividad de recursos didácticos en la práctica pedagógica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Figueredo, C. (2018). Dinámica del proceso interdisciplinar cultural de las ciencias exactas en la educación preuniversitaria. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Granma
2. Martínez, B. (2011). La formación de saberes interdisciplinarios en los estudiantes de la carrera licenciatura en Educación Preescolar. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.

