

La formación científica-ambiental en el proceso pedagógico (original)

*Scientific-environment training of the students in the pedagogical process*

Marlene Leyva-Martínez, Facultad de Cultura Física de Granma, [marlelm@grm.uccfd.cu](mailto:marlelm@grm.uccfd.cu) ,  
Cuba.

Luis Manuel Díaz Granados-Bricuyet, Dirección Municipal de Educación Bayamo,  
[diazgranado@by.gr.rimed.cu](mailto:diazgranado@by.gr.rimed.cu) , Cuba.

Yamila Yamilé Arias-Castro, Facultad de Cultura Física de Granma, [yamila@grm.uccfd.cu](mailto:yamila@grm.uccfd.cu) ,  
Cuba.

## Resumen

La formación integral de los alumnos, requiere de un proceso pedagógico que no solo contribuya al desarrollo del pensamiento lógico, sino a la comprensión del mundo y de las problemáticas ambientales que le rodea a partir de las propias situaciones docentes, así como también de habilidades de construir y reconstruir nuevos conocimientos; lo que significa sistematizar en estos los conocimientos, hábitos y habilidades básicas para la observación, la recopilación, procesamiento de datos y el análisis de los resultados. En este caso, se ejemplifica la formación científica-ambiental en la enseñanza de la Matemática básica, a partir de las potencialidades que ofrece la contextualización de situaciones profesionales del deporte integradas a problemáticas ambientales y de la vida cotidiana, en la formación de los estudiantes de primer año en la carrera de Cultura Física y en la Educación Preuniversitaria del municipio Bayamo.

Palabras clave: Educación ambiental/ enseñanza-aprendizaje/ matemática/ contextualización/ modelación/ formación científica.

## Abstract

The current professional training requires a teaching of basic mathematics that not only contributes to the development of logical thinking but understanding the world and the surrounding environment from the own professional situations, as well as building skills and reconstruct new knowledge; what it means to develop these skills, habits and basic skills for observing, collecting, data processing and analysis of the results, so that scientific training is achieved, from the potential offered mathematical knowledge. Through this research the

### *La formación científica-ambiental...*

potentialities of modeling contexts and professional situations of sport and everyday life in the training of freshmen in the career of Physical Culture, aspects that contribute to improve the creativity and exploits their independence. It has been successfully applied in the first year in the career of physical culture and in the 10th grade of senior high schools of the municipality Bayamo.

Key words: environment education/ teaching and learning/ modeling/ scientific-environment training/ contextualization.

### Introducción

La formación científica de los estudiante constituye hoy un imperativo en un mundo en emergencia y riesgo ambiental. La cultura, en tanto expresión y concreción de la inmensa y multifacética actividad humana a lo largo de su existencia muestra lo mejor del intelecto y sentimiento del ser humano donde se manifiesta el alcance de la creatividad humana.

El desafío en términos culturales es alcanzar una formación integral liberada de cualquier indicio de fragmentación y sesgo científico-cultural. Expresión de este nivel en los alumnos es Identificar, formular y resolver problemas relacionados con fenómenos y procesos científicos-ambientales que conduzcan a actitudes responsables ante la vida y la propia calidad de esta.

En estudios realizados para contextos educativos tan diversos como la Educación Preuniversitaria por un lado y la Educación superior en la Facultad de Cultura Física se han encontrado insuficiencias que ponen en riesgo la formación integral de los alumnos en las asignaturas de ciencia exactas, caracterizadas por:

- Insuficiencias en reconocer lo conocido y lo desconocido en los problemas impidiéndole relacionar los mismos con el contexto de dicha situación.
- Limitaciones en la identificación de los conceptos, propiedades y relaciones que se establecen en situaciones cotidianas.
- Dificultad de reconocer y describir las propiedades análogas de las representaciones visuales de algunas figuras geométricas.
- Limitaciones en buscar de manera independientemente las vías de solución a las dificultades presentes en los problemas presentados.

- Dificultad en identificar las relaciones que se establecen entre las partes del problema. (Pueden ser de parte y todo, proporcionalidad, transitividad, combinatoria, orden, tanto más o menos que, entre otras relaciones).

De esta manera, se hace evidente la existencia de insuficiencias científicas-culturales en el proceso formativo de los alumnos que limitan la pertinencia sociocultural del mismo constituyéndose este un *problema* a valorar en este artículo.

En este sentido se define como *objetivo* del artículo presentar una experiencia que reconoce las potencialidades que ofrece la contextualización de problemáticas ambientales en el proceso pedagógico, ejemplificados en la asignatura Matemática básica, en función de garantizar la formación científico-ambiental de los alumnos de la Educación Preuniversitaria y de la Educación Superior en la Facultad de Cultura Física.

#### Materiales/ metodología

Se utilizaron los métodos de la investigación científica: teóricos, análisis-síntesis, sistémico estructural; métodos empíricos: observación, método experimental, estadístico matemático. En la metodología empleada se realizaron entrevistas con los estudiantes donde plantearon la necesidad de recibir un contenido en la asignatura Matemática que tenga aplicación en el perfil profesional de su carrera. Se realizaron observaciones para constatar el desempeño de los estudiantes durante la resolución de problemas.

Además se empleó la encuesta a través de cuestionarios donde el estudiante debía revelar las principales preocupaciones en lo que respecta al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Se aplicó un diagnóstico inicial a partir de la tabulación de los principales errores cometidos durante la realización de los diferentes controles evaluativos: preguntas escritas, trabajos de controles, evaluaciones sistemáticas y tareas integradoras.

## Discusión/ resultados

La realización de las actividades tuvo en cuenta no solo el análisis factoperceptual del proceso sino las diferentes posiciones teóricas que a continuación se exponen:

### La formación científica de los alumnos desde la matemática.

Los autores reconocen, a partir de la conceptualización que ofrece la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, que el medio ambiente tiene un carácter sistémico, procesal e histórico, además de incorporar los elementos naturales más esenciales, así como los de la sociedad, el sistema económico y la cultura. (CITMA, 1997).

Además, permite visualizarlo no como sinónimo de naturaleza, sino como la conjunción de varios puntos de vista (Gómez, 2003), ya sea: constructo gnoseológico y epistemológico que refiere la externalidad, lo que está fuera de los sistemas, como concepto rearticulador de lo no pensado y al mismo tiempo dominio generalizado de las relaciones sociedad-naturaleza.

De esta manera, el concepto de educación ambiental (Conferencia Tbilisi, 1975; Moscú, 1979; Novo, 1989; McPherson, 2004; Covas, 2006; Roque, 2007; Parada, 2007; Valdés, 2010; Santos, 2012) se ha adecuado al desarrollo del pensamiento ambiental desde una educación orientada a la preservación de la naturaleza, la protección del medio ambiente, y más recientemente al desarrollo sostenible.

Se coincide con los autores anteriormente declarados en que la educación ambiental es un proceso de aprendizaje y comunicación de las cuestiones relacionadas con la interacción de los seres humanos con su medio ambiente, tanto global como natural y del creado por el hombre, que les permita participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales, y en la gestión del uso de los recursos y servicios ambientales, en la elevación de la calidad de vida y en la conservación y protección ambiental.

Este es un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre estos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible. (CITMA, 1997)

Entre los métodos más utilizados por la matemática se encuentran la deducción, la inducción, la analogía, la modelación que expresan la sistematización del conocimiento humano manifestado a lo largo de la historia en este campo del saber humano (Jiménez, 2012). Sin embargo reducir esta ciencia y con ello su contenido de enseñanza a los sistemas axiomáticos y operacionales, es obviar que realmente lo más importante es lo que forma en el alumno: la capacidad para identificar y resolver problemas, el desarrollo de estrategias cognitivas o metacognitivas, del pensamiento lógico, la curiosidad, la creatividad y la perseverancia, entre otras.

Igualmente la proyección didáctica-pedagógica desde la Matemática implica también una reconstrucción formativa basada en las características de la actividad científica que garantiza al alumno reflexionar, intercambiar con los demás, el trabajo en equipo, el diálogo y la argumentación de soluciones a problemáticas de beneficio social.

En esta dirección la categoría formación en el marco educacional, ha sido abordada por autores cubanos; (Álvarez de Zayas, 1999; Chávez, 2005;) asumiéndose como objetivo final hacia el cual deben orientarse los procesos ya sean escolarizados o no. Por otra parte, Fuentes (2008), la concibe como un proceso que debe tener un carácter consciente, desarrollarse en el espacio de construcción de significados y sentidos por los sujetos que intervienen, revelando carácter holístico y dialéctico, enfatizando en que no se trata de aprendizajes particulares, destrezas o habilidades, sino más bien en el nivel que alcance un sujeto en cuanto a la explicación y comprensión que tenga de sí mismo y del mundo material y social que le rodea.

#### La contextualización del saber matemático.

Diversos autores enfatizan que la actividad cognoscitiva del alumno no puede entenderse como una característica personal independiente del contexto en el que el individuo piensa y actúa, sino que más bien se ve determinado por el entorno sociocultural en que se desarrolla su actividad. En virtud de esta concepción, los contenidos de la cultura matemática deben incorporarse en los diferentes contextos que propician la formación de profesionales de acuerdo a las exigencias de nuestra sociedad.

El establecimiento de la contextualización en el proceso de formación de dichos profesionales de la cultura física se materializa a partir de utilizar las vivencias más cercanas al alumno como escenario relevante para el desarrollo del proceso, en las que se tiene en cuenta las características de la salida formativa de cada uno de los contenidos, donde el estudiante y el

### *La formación científica-ambiental...*

profesor realizan sus acciones instructivas y educativas hasta la propia realización de las actividades docentes que permitan la participación y solución de los problemas revelados en el entorno cotidiano o profesional.

La contextualización tiene su concreción a partir de una socialización del entorno profesional, como un proceso que contribuye a que los sujetos, mediante la interrelación del contexto social y el contexto escolar desde una perspectiva sociocultural única dentro y fuera del proceso de enseñanza – aprendizaje, asimilen críticamente las nuevas experiencias socioculturales.

Se constituye así en un proceso comunicativo que se extrapola en el contexto de actuación del alumno, donde ellos intercambian conocimientos, opiniones sobre la práctica educativa, sus experiencias y valoraciones acerca de los problemas de la cultura física identificados en dicho contexto.

A tales fines, diversos autores como Fiallo, 1996; García, 2001; Álvarez, 2002; Perera, 2002, 2008; Álvarez, 2004; Salazar, 2004; Brito, 2005; Zilberstein, 2004; apuntan al establecimiento de nexos entre las disciplinas, a un enfoque integral para la solución de problemas complejos, al establecimiento de vínculos de interrelación y de cooperación, formas de pensar, cualidades y valores que deben potenciar las diferentes asignaturas en acciones comunes.

Se trata por tanto, de que el alumno en su actividad académica se enfrente a solucionar problemas relacionados con su contexto de actuación utilizando para ello resultados de la cultura acumulados y, al interactuar con el contexto propio va construyendo su cultura desde sus experiencias sociales y de aprendizaje, de esta forma la sistematización se convierte también en un proceso intelectual que transforma sus conocimientos.

### La modelación en la resolución de problemas

En el proceso de apropiación de los contenidos matemáticos el alumno muestra el movimiento de su análisis mediante la comprensión del enunciado, pero esa síntesis lo refleja mediante una adecuada modelación del problema, por lo que al estimular y enseñar a los alumnos a modelar correctamente las situaciones matemático contextuales, estamos haciendo una gran contribución al desarrollo de su pensamiento en general.

La modelación es una acción mental y como tal posibilita al hombre, mediante análisis y abstracción, revelar los rasgos y relaciones esenciales del objeto o fenómeno que estudia y construir un modelo, con el cual puede operar mental y prácticamente, revelando determinados conocimientos que luego podrá generalizar. Este fenómeno, como habilidad intelectual, puede desarrollarse durante el proceso docente educativo de diferentes formas, vinculadas estrechamente a los niveles de dominio de la misma: a nivel reproductivo, productivo o creador.

Varios investigadores han trabajado en la operacionalización de la habilidad modelar, analizándola desde distintos ángulos en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Entre estos trabajos tenemos a Sergio León Lorenzo (1981), quien ha abordado la formación de acciones de modelación en niños preescolares. Igualmente Luis Campistrous y Celia Rizo (1996) tipifican la habilidad modelar como un procedimiento generalizado para la solución de problemas.

En la actualidad se exige en la escuela que al contenido matemático se llegue a través del planteamiento y solución de problemas prácticos y que los alumnos hagan esbozos de superficies como los de la escuela, área de acampadas, la ciudad, entre otras. Es decir, tienen que desarrollar la habilidad de modelar no solo en situaciones relacionadas con la aritmética sino también con las figuras y cuerpos geométricos. De esta forma debe quedar claro en el alumno las principales características del objeto, es decir, debe estar en condiciones de responder a la pregunta ¿cómo es?

Para el caso específico de esbozar una figura de análisis, es necesario tener un conjunto de conocimientos de la geometría (figuras, cuerpos geométricos, construcciones geométricas, etc.) y de habilidades (intelectuales y prácticas) que le permitan, a partir de la imaginación, sintetizar en una figura una situación dada y explicarla. Por ello, asegurar, que el alumno tenga creadas estas condiciones, es un elemento determinante en la consecución del objetivo de aprender a modelar. También Luis Roberto Jardinot (1998) ha establecido los pasos a tener en cuenta para desarrollar la modelación de tipo gráfica como procedimiento, ellos son:

- Precisar la situación a modelar gráficamente.
- Identificar las características principales de los conceptos que se deben relacionar en el modelo gráfico.
- Relacionar los conceptos que participan en la situación.

### *La formación científica-ambiental...*

- Ilustrar los conceptos y sus relaciones
- Representar los conceptos y las relaciones lo más cercanamente posible a lo dado en la situación (rectas paralelas que se observen paralelas, perpendiculares que se observen perpendiculares, figuras congruentes que se observen congruentes, etc.)
- Las dimensiones del esbozo deben ser adecuadas (que permitan realizar trazos auxiliares y descomposiciones.)
- Analizar la correspondencia entre la situación, la gráfica y la información.

Álvarez, M. (2014) puntualiza que para modelar es preciso tener en cuenta que es un proceso global de diseñar, realizar y evaluar un modelo, cuyos procesos parciales consta en principio de cuatro fases: matematizar, procesar, interpretar y validar. La acción de *matematizar* se entiende como reconocer la estructura matemática presente en una situación problemática de la realidad, lo que permite construir un modelo matemático, como puede ser una figura, una ecuación, una función o un plan de construcción.

Una vez que se ha construido un modelo este debe ser *procesado*, es decir, según el modelo se pueden efectuar cálculos, realizar una construcción u otro procedimiento algorítmico o se pueden buscar analogías, extraer inferencias o desarrollar procedimientos de naturaleza conceptual.

Las consecuencias obtenidas no siempre tienen sentido en el marco de la situación original de la que se partió, como puede suceder con los valores obtenidos al resolver una ecuación. Este proceso de traducción de las consecuencias matemáticas a la situación original es lo que se conoce como *interpretación*.

Pero puede ser que las consecuencias obtenidas no sean permisibles dentro de la situación original planteada porque el modelo elaborado no es válido. Precisamente el proceso de *validación* consiste en asegurarse de que el modelo planteado es pertinente. Si no fuera este el caso, entonces se debe modificar el modelo y comenzar el proceso de modelación completo.

La matemática tiene la tarea de transmitirle a las nuevas generaciones los conceptos, proposiciones, y procedimientos básicos de esta ciencia, de modo que los alumnos aprecien el valor y la utilidad de esta información, y puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al



acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la matemática en la identificación, planteo y resolución de problemas sin el cual pierde su sentido.

La resolución de problemas matemáticos, no se puede formar a partir de la ejemplificación o repetición de acciones ya elaboradas previamente sin atender a cómo se han asimilado y el nivel de significación que éstas tienen para los alumnos atendiendo a sus experiencias, su disposición hacia la actividad; de ahí la necesidad de enfocar como parte de la formación de esta habilidad la etapa en que transcurre la estructuración del sistema de conocimientos (conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos) a partir de situaciones - problemas.

Igualmente es importante la utilización de los errores cometidos por los alumnos como fuente de nuevos aprendizajes, al transformar la ocasión, en una situación de reflexión colectiva, ayuda a tomar conciencia de sus propios errores, y a que exista más de un camino, para abordar el análisis de las situaciones y tareas para resolver. (Castellanos, 2002)

A continuación se exponen algunos ejemplos de situaciones matemáticas contextualizadas:

#### Situación 1

1.- Una instalación para la práctica de Taekwom-do, el tatami posee un área de actividad física de forma rectangular sus lados tienen una longitud de 16m y 1,2dm respectivamente.

- a) Calcula el área de la instalación para la actividad física.
- b) Si el área de combate tiene de lado una longitud de 8m. Calcula el área donde se ubican los entrenadores y demás personal observadores del combate.
- c) Investiga cuáles fueron los resultados obtenidos en este deporte de combate en los juegos panamericanos de Veracruz, emita su criterio respecto al resultado en las diferentes divisiones.

#### Situación 2

2.- En encuesta realizadas a estudiantes del 1er año de la Facultad de Cultura Física de Granma sobre el hábito de fumar, mostró que de una matrícula de 108 estudiantes, 21 son fumadores activos, el  $\frac{2}{3}$  del resto han fumado alguna vez, mientras el 26,3 % son susceptibles a iniciarse.

*La formación científica-ambiental...*

- a) ¿Qué por ciento de los estudiantes son fumadores activos? ¿Cuántos han fumado alguna vez en su vida?
- b) Investiga con tu médico de familia cuántas personas han fallecido debido al cáncer bronquios-pulmón en los últimos 5 años, compáralos con los 5 años anteriores, piensa qué haría para evitar el tabaquismo en tu centro de estudio y en tu comunidad

Situación 3

3.- Un profesor de cultura física practica ejercicios en una sala de rehabilitación a un grupo de personas que padecen de obesidad, para llegar a la misma recorre en bicicleta 3 km en 10min, se detiene 5 minutos para dejar su hijo en el círculo. Sigue su recorrido y recorre los últimos 4 km en 15 min.

- a) Representa gráficamente la situación anterior en un gráfico de coordenadas rectangulares, y diga cuántos kilómetros había recorrido al cabo de los 13min., y en cuáles de los tramos alcanzó mayor velocidad
- b) Conociendo que el índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación el cociente entre el peso (p), expresado en kilogramos y el cuadrado de la altura (h) de la persona, expresada en metro, esta también se conoce como índice de Quetelet
- c) Escribe dicha expresión que determina el IMC utilizando las variables.
- d) Sabiendo que se considera sobrepeso una cifra del IMC por encima de los 25 kg/m<sup>2</sup> y se hablaría de obesidad cuando el IMC estuviera por encima de los 30 kg/m<sup>2</sup> calcula tu IMC y el de tus compañeros del aula y valora los resultados

Situación 4

4.- Para contribuir a la repoblación forestal del municipio Bayamo en el cual está enclavada nuestra Facultad de Cultura Física, los estudiantes de 1er año de dicha facultad sembraron 213 posturas. El doble de la cantidad de posturas sembradas por los varones excede en 125 a la tercera parte de las posturas sembradas por las hembras.

- a) ¿Cuál sembró menos árboles?
- b) Investiga cómo se ha comportado la situación forestal de su municipio desde 1959 hasta la actualidad. Relaciona dicha información en un gráfico y emite tu juicio acerca de dicho comportamiento.

Situación 5

5.- Deborah Andollo atleta de inmersionismo, conocida como la Sirena del Caribe es una deportista cubana especializada en la natación e instructora de buceo. Es la única mujer en el mundo capaz de bajar a cuerpo libre a profundidades cercanas a los – 74m (con respecto al nivel del mar), el cual fue su record mundial absoluto en julio del 2001 en las playas cristalinas de la de Isla de la Juventud, gracias a su gran capacidad pulmonar (6 litros) y a su tenacidad.

- a) Si en 22,4L de cualquier gas en condiciones normales, hay  $6,02 \cdot 10^{23}$  moléculas de ese gas, ¿cuántas moléculas de gas puede contener la magistral deportista?
- b) Investiga sus anteriores record y represéntalo en el gráfico que prefieras
- c) Además del inmersionismo, a la novia de Neptuno le interesa mucho la ecología, ¿Cómo contribuirías junto a ella a preservar las cristalinas playas de nuestro país?

Situación 6

6.- Una instalación para la práctica de gimnasia tiene forma cuadrada, dicho cuadrado MNPQ está inscrito en una circunferencia de centro O, R pertenece al lado MN, de manera que M, R, N son puntos alineados,  $MQ = 7,0\text{cm}$ .

- a) Se desea trazar una diagonal para ubicar un banco para realizar ejercicios físicos. Calcula la longitud de la diagonal NQ.
- b) Calcula la razón A es a B donde A: área del cuadrado y B: área del triángulo PQR.

Situación 7

7.- El futbolista argentino Lionel Andrés Messi en el futbol español entre los años 2008-2012 desempeño un importante papel con el FC Barcelona, en tres competiciones distintas. La siguiente tabla muestra su desempeño.

- a) Halla el total de partidos jugados, goles y asistencias por temporadas en las tres competiciones .Representa los resultados en el gráfico más conveniente. Argumenta tu selección.
- b) Halla la media goleadora en estas tres competiciones.
- c) Localiza en el mapa de América del Sur, el estado de Argentina e investiga su población y principales recursos naturales.

Temporada	Liga			Copa del Rey			Liga Europea		
	PJ	G	A	PJ	G	A	PJ	G	A
2008-2009	31	23	11	8	6	2	12	9	5
2009-2010	35	34	10	3	1	0	11	8	0
2010-2011	33	31	18	7	7	3	13	12	3
2011-2012	37	50	16	7	3	4	11	14	5

Sugerencias metodológicas:

En el ejercicio 1, los estudiantes deben reconocer que tienen que realizar una modelación del área de la actividad física que tiene forma rectangular y dentro de esta modelar el área de combate, que no es más que un cuadrado, a partir de aquí determinarán cada área y restarán las áreas, y el resultado no es más que el lugar donde se encuentran los entrenadores y demás personal.

En el ejercicio 2, los estudiantes deben reconocer la relación que se establece entre arte y todo, así como cálculo de tanto por ciento.

En el ejercicio 3 es importante que los estudiantes modelen la función lineal que describe la trayectoria recorrida por el profesor y aplicando concepto de razón o la fórmula de  $v=s/t$  determinar la velocidad en los diferentes tramos, en el inciso b) y c) calcularán utilizando las variables, determinarán (IMC) de un conjuntos de estudiantes.

El ejercicio 4, se trata de un problema aritmético que puede modelarse aplicando el significado de la fracción. La descomposición del todo da lugar a dos o más partes.

En el ejercicio 5 los estudiantes, investigando la información referente a los record de la magistral atleta podrán modelar un gráfico en el cual representen dicha información, calcularán aplicando proporcionalidad y notación científica.

En el ejercicio 6, se modelará un cuadrado inscrito en una circunferencia y a partir de la modelación para su solución del ejercicio, aplicarán teorema de Pitágoras, calculo de área, así como razón entre las áreas de figuras planas y trabajo con magnitudes. Por último, en el ejercicio 7 se modelará un gráfico teniendo en cuenta los datos ofrecidos, se tendrá en cuenta el procedimiento para calcular la medida de tendencia central, en este caso la media aritmética. En cada uno de estos ejercicios se fomenta en los estudiantes la búsqueda de información, se estimula la habilidad de emitir juicios, valoraciones de situaciones de su entorno social, de su comunidad, y del mundo en sentido general.

Después de aplicar el diagnóstico final se constató que al principio predominaban los criterios de los estudiantes de mayor rendimiento, y con posterioridad los de menor rendimiento

comenzaron a dar sus criterios y valoraciones y se pudo alcanzar una discusión en colectivo, se logro rescatar la utilización del error como una vía para el debate:

También hubo una transformación en ya la totalidad de los alumnos eran capaces de identificar los conceptos, definición y propiedades de las figuras planas, por lo que ya pudieron diseñar las figuras de análisis en cada uno de los ejercicios, determinando por tanto el procedimiento a seguir para resolver la situación propuesta.

La mayoría de los alumnos fueron capaces de determinar una secuencia de pasos a seguir para darle solución al problema, llevándolo a encontrar una logicidad durante su solución. Se observó un cambio notable en analizar análisis retrospectivos de cuál fue el procedimiento utilizado, su efectividad y superioridad sobre otro semejante, alcanzó un dimensión superior del valor educativo que encierra el tratamiento del error durante su desempeño cognitivo para resolver cualquier situación.

Durante el desarrollo de los ejercicios se pudo revelar que los alumnos lograron utilizar más de una vía de solución a partir de la manejo correcto del procedimiento didáctico empleado por el profesor durante la clase.

## Conclusiones

-Los estudiantes que durante las clases resuelven situaciones matemáticas a partir de la modelación con inclusión del contexto son capaces de evidenciar un alto nivel de formación científica, demuestran independencia cognoscitiva, se comportan como sujetos creativos al apreciarse en ellos flexibilidad y originalidad y muestran capacidades para la autoevaluación y el diálogo.

-La utilización de situaciones modeladas desde el contexto permite mayor interrelación del profesor con el estudiante donde éste se convierte en el actor principal del proceso docente educativo al generar actitudes positivas hacia su futura labor profesional.

-Los experimentos pedagógicos realizados aplicando esta alternativa ya sea en el primer de la carrera de cultura física y en los distintos niveles de preuniversitario han permitido demostrar la efectividad de la misma, teniendo en cuenta que se ha constatado una elevación de la calidad del aprendizaje y el desarrollo de cualidades creativas y percepciones positivas de los estudiantes hacia su futura profesión.

## Bibliografía

1. Álvarez de Zayas, C. (1999). La escuela en la vida. Didáctica. La Habana: Pueblo y Educación.
2. Álvarez Pérez, M. (2014). El proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura matemática. Documentos metodológicos. Soporte Digital.
3. Campistrous Pérez, L (1999). Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Pueblo y Educación.
4. Castellanos Simons. D. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana: Pueblo y Educación.
5. CITMA (1997). Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La Habana: Científico Técnica.
6. Fiallo Rodríguez, P. (2012). ¿Cómo formar un pensamiento interdisciplinario desde la escuela?. La Habana: Pueblo y Educación.
7. Fuentes, H. y otros. (2006). La Teoría Holística Configuracional: una alternativa epistemológica del conocimiento científico. CEES. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.
8. García Campuzano, L. (1998). La modelación teórica en la escuela. En: Desafío Escolar. Año 2, Vol.6. La Habana, oct.-dic.
9. Jardinot Mustelier, L. (1998). Hacia la transformación del bachillerato cubano. Soporte digital.
10. Jiménez Millian, H. (2012). El proceso enseñanza aprendizaje de la matemática desde la visión de la cultura científica. En Cultura científica desde los saberes en las ciencias humanística, exactas y naturales. La Habana: Pueblo y Educación.
11. Valdés Castro, R. (2002). Orientación cultural de la educación científica. Universidad Pedagógica Enrique José Varona. (En soporte digital).
12. Valdés Valdés, O. (2010). A prepararnos y protegernos desde la escuela a la comunidad: Resultados, generalizaciones, impactos y sostenibilidad. La Habana: Pueblo y Educación.

Recibido: 7/01/15

Aprobado: 27/04/15