

La trilogía fenómeno-proceso-concepto como forma de adaptación a los planes de estudio de la Educación Superior

The Phenomenon-Process-Concept Trilogy as Adaptation Form to the Higher Education Study Planes

José Enrique Nieto Sánchez

 0000-0003-1867-7928



nieto@uclv.edu.cu

Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba

RESUMEN

Es analizada la trilogía fenómeno-proceso-concepto para adaptarla a los planes de estudio de la Educación Superior, como una analogía entre el pensamiento táctico (militar) y el pensamiento físico-matemático, tomando en cuenta el estímulo de potencialidades creativas en ambos tipos de pensamiento.

Desde esta analogía, se discuten los fundamentos del desarrollo del pensamiento físico-matemático para físicos, y para otros especialistas de acuerdo con sus perfiles profesionales.

Tal trilogía, se realiza en el marco de las ecuaciones correspondientes, su desarrollo y conexión. Puede llevarse también a las ciencias sociales y humanísticas, donde las leyes actúan como tendencias, en lugar de las fluctuaciones que ocurren en las leyes naturales.

Dado su origen analógico, obviamente, estas leyes tienen cabida en la Defensa Nacional en sentido amplio. Así, la trilogía se adapta a todos los planes de estudio de la Educación Superior.

Palabras clave: métodos activos, procesos lógicos, pensamiento creativo.

ABSTRACT

It is analysed the phenomenon-process-concept trilogy in order to his adaptation to Higher Education study planes, as an analogy among the tactic though (military) and the physics-mathematical tough, taking in count the creative potentiality in both tough types.

From this analogy, it is discussed the development fundamental of physics-mathematical tough for physicist, and for other specialists in accord with their professional profiles.

Such trilogy, it is realized in the corresponding equations context, theirs develops and connections. It is possible to transfer also to the socialist and humanistic sciences, where the laws act as tendencies, instead of the fluctuations, which occurs in the natural laws.

In order to their analogic origin, obviously, this laws to be contained in the National Defence in wide sense. Thus, this trilogy it is adaptable to all the Higher Education study planes.

Key words: *active methods, logical processes, creative though.*

INTRODUCCIÓN

Desde una larga experiencia personal, en la Física (sobre todo en la Física Teórica, pero también en la Física General) y además en la Defensa Nacional (especialmente en la lucha armada, irregular y posicional), creo haber hallado una analogía entre el pensamiento táctico (militar) y el pensamiento físico-matemático, considerando el estímulo de potencialidades creativas en ambos tipos de pensamiento.

A partir de esta analogía, aspiro a discutir aquí los fundamentos del desarrollo del pensamiento físico-matemático: en físicos, y en otros especialistas según sus perfiles profesionales.

Quiero describir un procedimiento esencial para desarrollar este pensamiento en la Física Teórica, extenderlo a la Física General en la carrera de Licenciatura en Física, y a otras ciencias y carreras tecnológicas, según sus diferentes campos y niveles.

Este enfoque se contextualiza en la trilogía fenómeno-proceso-concepto, sus ecuaciones, desarrollo y conexión. Puede llevarse también a las ciencias sociales y humanísticas, donde las leyes operan como tendencias, en lugar de las fluctuaciones que acontecen en las leyes de la Naturaleza.

El traslado que se menciona en el párrafo anterior, tanto respecto a las ciencias sociales como a las carreras de Humanidades, será discutido después de la aplicación a la que se refiere la observación que sigue al próximo párrafo.

Y, por último, si de leyes se habla, antes de la observación que acaba de aludirse, debido a la analogía entre pensamiento táctico y pensamiento físico-matemático, es obvio que haya cabida igualmente en las leyes de la Defensa Nacional en sentido amplio. Así, nuestra trilogía se adapta a todo plan de estudio de la Educación Superior.

OBSERVACIÓN

Nos limitamos, primero, a lo general. Lo específico, está presente en una aplicación concreta, la cual se hará después en este trabajo, en términos relativamente sencillos, en el plano del tratamiento físico-matemático de la trilogía fenómeno-proceso-concepto, respecto a la energía presente en un campo electromagnético.

DESARROLLO GENERAL

Caracterización del pensamiento físico-matemático (F-M): Se reconoce el pensamiento F-M en conceptos que definen un fenómeno físico y su proceso de desarrollo, donde la Matemática propicia la interpretación fenómeno-proceso, así como la flexibilidad analítica y sintética en aproximaciones y fluctuaciones.

Aplicando el principio de asequibilidad presente en el carácter científico de la enseñanza, el rol de la Matemática es, entonces, favorecer que la explicación de la secuencia de un fenómeno físico que se hace mediante un determinado proceso, y con conceptos envueltos en los diferentes pasos, sea tan flexible como sea dable para que se interprete, con el máximo de claridad, tanto un análisis como una síntesis del desarrollo, donde quiera que haya una aproximación (por lo tanto un margen alrededor de la exactitud que permita la aceptación del resultado), y consecuentemente una fluctuación en torno a esa exactitud, que no se da, pero permite igualmente el mismo resultado.

Se asume que, al adquirir conocimientos, la dinámica de enlace de los eslabones de la cadena cognoscitiva “en espiral” reside en el carácter desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con L. S. Vygotsky. O sea, cada etapa del conocimiento se apoya en el conocimiento precedente.

Al tener como célula básica la elaboración de los conceptos, es dable el siguiente desarrollo en una secuencia interrelacionada:

Actuación conceptual – procedimientos lógicos – actividad – pensamiento lógico – actividad creadora – proceso creativo – pensamiento creativo – creatividad.

La definición de un concepto implica determinar las condiciones necesarias y suficientes para la realización de un fenómeno y, de hecho, un proceso. La determinación de esas condiciones se asocia en general a los métodos lógicos de inducción, deducción, análisis y síntesis.

La creatividad es un potencial dado en el individuo (la persona), el cual se expresa en un proceso cognitivo-afectivo. Los niveles de la creatividad van desde el nivel individual (crear o descubrir algo nuevo para sí), hasta el de alcance para el género humano (puede incluir el universo próximo o lejano), pasando por el nivel social más o menos amplio.

En el marco de la analogía entre el pensamiento táctico y el pensamiento físico-matemático, el desarrollo del pensamiento táctico estimula potencialidades creativas asociadas a la actividad militar, mientras que el desarrollo del pensamiento F-M estimula potencialidades creativas en relación con la Física y la Matemática. Ambas formas de pensar combinan lo lógico con lo creativo.

Las características análogas son las siguientes:

- 1ra. - Asimilación rápida y precisa de la información en condiciones variables.
- 2da. - Necesidad de prever el comportamiento ulterior (de las acciones del enemigo en un caso, del fenómeno o proceso natural en el otro).
- 3ra. - Necesidad de elaborar distintas variantes de modelos o procedimientos de acción, de acuerdo con el carácter o naturaleza del problema a resolver. Esta Implicación está presente, junto a percibir e interpretar el empleo que corresponde.
- 4ta. - Empleo de operaciones mentales, tanto convergentes como divergentes. Su significado consiste en que: hay un razonamiento lógico, el cual es convergente y, de otro lado, se crean condiciones pedagógicas para operaciones mentales, las cuales aportan un pensamiento creador, que a su vez es divergente.

Pueden darse otras características comunes de ambas formas de pensar, según el marco de rigor y exactitud en que se expresen.

En cuanto a creatividad, el pensamiento F-M no se limita a las etapas de preparación, acumulación informativa, e incubación inconsciente respecto al objeto de estudio. Así,

transforma los elementos asociativos y actúa para producir una nueva idea, al menos para el individuo, y para su sentimiento de realización personal.

Se asume el pensamiento F-M como un pensamiento imaginativo con base teórica sólida, y su despliegue, y procedimientos asociados, se asumen con coherencia y sentido lógico, y también como un pensamiento flexible, dialéctico y multilateral.

Igual que el pensamiento táctico (combate en el terreno), el pensamiento F-M tiene su núcleo esencial, el cual consiste en la acción general que lo lleva a la práctica: en este caso, es la inteligencia físico-matemática.

Por definición análoga, la inteligencia F-M es: capacidad para orientarse al interpretar, en teoría y práctica, fenómenos y procesos físicos, así como su tratamiento matemático.

Se trata de: valorar, interpretar y reestructurar los esquemas físico-conceptuales, incorporar nuevas ideas en el caso óptimo; elaborar y evaluar métodos y procedimientos de trabajo.

Las componentes de la inteligencia F-M son: las habilidades generales, las cualidades específicas y las operaciones básicas. (En completa analogía con el pensamiento táctico, pero con contenidos diferentes).

Habilidades generales (muy someras: los detalles quedan para un curso de postgrado en la Facultad de Matemática, Física y Computación, o a nivel de la UCLV). Estas son las siguientes:

- 1.- Orientación: interpretar el desarrollo de fenómenos y procesos.
- 2.- Valoración: de un contexto F-M y sus límites, y de una situación concreta. (Ejemplo: Física Clásica, caso particular de la Física Relativista y/o de la Física Cuántica; fluctuaciones y aproximaciones;).
- 3.- Elaboración: detallar, formular una idea, método, procedimiento.
- 4.- Evaluación: comparar informaciones. Estimar resultados. Emitir juicios de valor.
- 5.- Comunicación: decide la eficiencia de la inteligencia F-M. Intercambiar conocimientos, experiencias y sentimientos (entre ellos, intuitivos). Es un proceso bidireccional, en que los participantes (en sentido amplio) pueden ejercer influencias mutuas.

Como en lo táctico, en el pensamiento F-M hay que desplegar operaciones mentales. Como dijimos arriba, para un razonamiento lógico (convergente), y crear condiciones pedagógicas para operaciones mentales con pensamiento creador (divergente).

Cualidades específicas (también someras por igual razón).

Están también presentes en la inteligencia F-M, aunque, lo que es obvio, según su campo de acción. Ellas son la que siguen:

Profundidad (hace posible penetrar en la esencia física del fenómeno y, mediante el propio análisis físico y el tratamiento matemático adecuado, percibir y prever su desarrollo o, en otras palabras, su proceso natural o inducido).

Flexibilidad (da la posibilidad de cambiar el enfoque para resolver un problema físico, de acuerdo con su desarrollo espontáneo en condiciones aisladas, como resultado de interacciones naturales no inducidas, o inducido mediante acción provocada).

Amplitud (hace posible controlar diferentes relaciones entre los objetos y los fenómenos).

Precisión (posibilidad de emplear alternativas en el tratamiento de fenómenos y procesos, con o sin la intención de lograr alteraciones en su desarrollo).

Independencia (para decisiones en las alternativas de tratamiento, en particular en la teoría, y actuar según la teoría y las opiniones propias).

Originalidad (es pensar en posibilidades novedosas o poco frecuentes; dar respuestas inusuales, alternativas o nuevas, desde premisas con conexión compleja, no evidente ni relativamente fácil de distinguir).

Operaciones básicas de la inteligencia F-M (igualmente someras).

Como la inteligencia táctica, se dividen en dos grupos:

1ro. - Las que dan mayor eficiencia en los razonamientos lógicos (convergentes): (observar, enumerar, describir, y comparar, así como clasificar, ordenar y definir).

2do. - Las que dan mayor eficiencia en los razonamientos divergentes: (creativos) (focalizar ideas, considerar todos los factores, hallar consecuencias, determinar propósitos, metas y objetivos, fijar prioridades básicas, analizar opciones, posibilidades, alternativas, tomar en cuenta otros puntos de vista).

Los procesos lógicos están ligados a las operaciones básicas, puesto que el análisis y la síntesis están en todas las actividades mentales (deben estar).

Procedimiento esencial para desarrollar el pensamiento F-M:

Interpretar con integralidad las ecuaciones que expresan fenómenos, procesos y conceptos físicos (físico-químico-matemáticos).

Muy importante en Física Teórica, pero no se limita a este campo de la Física.

Detenerse en cada ecuación (en un sistema continuo de ecuaciones articuladas, donde cada una es un paso transformador de la anterior).

Ventajas del nivel universitario; mayor claridad en el significado físico de ecuaciones e interrelación entre ellas, e interpretación matemática (en la teoría y la solución de problemas).

Detenerse en cada paso que implica el desarrollo F-M del proceso, cada ecuación intermedia como expresión parcial del proceso (su análisis momentáneo) y, obviamente, en la ecuación final (análisis-síntesis).

Objetivo: interpretar en una ecuación (intermedia o final) el fenómeno en el marco del proceso objeto de análisis (o síntesis), el momento o estado del proceso, cuando ello está expresado (intermedia o finalmente) por la ecuación resultante de la operación que transformó la del paso anterior (o anteriores), y los conceptos (o el concepto) dados en dichos estados.

Resumiendo, están presentes los métodos lógicos en el proceso cognoscitivo, y el sentido de una ecuación en cuyo lenguaje matemático hay un fenómeno natural.

En síntesis, es el análisis sistematizado, continuado dinámicamente (o momentáneo), de la trilogía fenómeno físico, proceso de desarrollo, concepto(s) involucrado(s).

La interpretación de ecuaciones se extiende a las relaciones gráficas entre variables, debidas a magnitudes- parámetros, con elementos que hay en aquellas.

En este sentido, la importancia está en clarificar fenomenológica y procesualmente la representación gráfica, la que puede limitar el número de variables y magnitudes en un análisis parcial, respecto a la representación matemática global del fenómeno dado en desarrollo.

Igualmente, en una relación gráfica entre variables, en un proceso influido también por otras, hay que identificar los conceptos envueltos en el desarrollo.

APLICACIÓN CONCRETA ESPECÍFICA. TRATAMIENTO DE LA TRILOGÍA FENÓMENO-PROCESO-CONCEPTO

Una aplicación concreta específica, bastante sencilla, del tratamiento F-M integral de la trilogía fenómeno-proceso-concepto, es el análisis físico-matemático de la energía que hay

en un campo electromagnético, caracterizada por los vectores intensidad de campo eléctrico \mathbf{E} , e inducción magnética \mathbf{B} , en una región volumétrica V (en unidades del sistema internacional), que conduce a la ecuación:

$$E_{N\text{em}} = \frac{1}{2} \iiint (\epsilon_0 \mathbf{E}^2 + \mathbf{B}^2 / \mu_0) dV,$$

Donde ϵ_0 es la constante eléctrica del “vacío” y μ_0 es la permeabilidad magnética del propio “vacío”. $E_{N\text{em}}$ es la energía que reside en el campo electromagnético en cuestión.

El proceso dado se resume aquí en la forma literal que se expresa seguidamente:

1ro) Deviene en el fenómeno ondulatorio electromagnético de la teoría clásica de J. C. Maxwell, y el reconocimiento de los campos eléctrico y magnético como los componentes materiales del correspondiente campo de ondas, así como de sus vectores como los elementos vibratorios que permiten la propagación de la energía electromagnética;

2do) el reconocimiento de que las ondas electromagnéticas no requieren de un medio elástico para propagarse.

3ro) De la relación entre los módulos de los vectores \mathbf{E} y \mathbf{H} (vector intensidad de campo magnético) del campo de onda, se deduce la densidad volumétrica de energía de estas ondas, con dos sumandos para un medio isótropo lineal, que da la integral de la energía, mediante la relación entre \mathbf{B} y \mathbf{H} .

De tal expresión de la densidad volumétrica, se desprende que la integral aquí expuesta se refiere a un volumen de espacio libre, donde quedan dadas la constante eléctrica y la permeabilidad magnética de ese medio, que se asume ausente de sustancia (pero con materia), y cuya única expresión material son los campos eléctrico y magnético.

4to) En el proceso deductivo en interés de desarrollar el pensamiento físico-matemático de los estudiantes, puede interpretarse la integral de la energía alojada en el campo electromagnético, mediante el examen energético-conservativo, en un contexto de cargas eléctricas en movimiento.

Para analizar ese movimiento de partículas cargadas en un campo electromagnético que ocupa el espacio en que cambian de posición las cargas, valen las formas diferenciales de la ley de Ampere-Maxwell y la ley de Faraday de la inducción electromagnética, ambas en el “vacío”, las cuales se satisfacen por los campos eléctrico y magnético.

Forma diferencial de la ley de Ampere-Maxwell:

$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 (\mathbf{J} + \mathbf{J}_D) = \mu_0 (\mathbf{J} + \partial \mathbf{D} / \partial t)$, donde \mathbf{J} es la densidad de corriente de conducción y \mathbf{J}_D es la densidad de corriente de desplazamiento. Aquí, \mathbf{D} es el conocido vector desplazamiento eléctrico.

Forma diferencial de la ley de Faraday:

$$\nabla \times \mathbf{E} + \partial \mathbf{B} / \partial t = \mathbf{0}$$

Generalización de la ley de Faraday: Maxwell interpretó que el campo magnético variable con el tiempo se vincula a un rotacional de \mathbf{E} no nulo dado por la última fórmula, exista o no un circuito conductor en el espacio, y en cada uno de los puntos espaciales. Este campo se distingue del campo electrostático, asociado a cargas en reposo, para el cual el rotacional es nulo, porque tiene una divergencia (fuente y sumidero).

La combinación de estas dos ecuaciones, y el empleo de conocidas propiedades de los operadores diferenciales vectoriales, permiten expresar:

$$\partial [\epsilon_0 \mathbf{E}^2 + (\mathbf{B}^2 / \mu_0)] / \partial t = - \mathbf{E} \cdot \mathbf{J} - \nabla \cdot (\mathbf{E} \times \mathbf{B} / \mu_0).$$

$$\mathbf{J} - \nabla \cdot (\mathbf{E} \times \mathbf{B} / \mu_0).$$

La integración en el volumen finito que contiene las cargas eléctricas, y el comportamiento de los vectores de campos \mathbf{E} y \mathbf{B} en el infinito, permiten identificar la conservación de la energía en torno al campo. Así:

$$\partial [\int \int \int \epsilon_0 \mathbf{E}^2 + (\mathbf{B}^2 / \mu_0)] / \partial t + \partial E_{N \text{ cin}} / \partial t = \partial (E_{N \text{ em}} + E_{N \text{ cin}}) / \partial t = 0.$$

Donde $E_{N \text{ cin}}$ es la correspondiente energía cinética.

Luego, la derivada parcial de la energía respecto al tiempo sumada a la derivada temporal de la energía cinética que adquieren las cargas que se mueven en el campo da un resultado nulo, y significa que la rapidez de cambio de ambas formas de energía será, en uno y otro caso, iguales y opuestas.

Entonces, la energía cinética que ganan las cargas, se obtiene a expensas de la energía que invierte el campo para el logro de ese incremento energético. Dado el marco clásico del proceso, esto se asocia a aceleraciones pequeñas de las cargas, comparadas con la velocidad de la luz en el “vacío”.

Con todas estas consideraciones, queda justificada la energía expresada en la ecuación del campo electromagnético, tomada en cuenta como primera ecuación de esta aplicación concreta específica:

$$E_{N\text{em}} = \frac{1}{2} \iiint (\epsilon_0 \mathbf{E}^2 + \mathbf{B}^2 / \mu_0) dV.$$

Así, en el análisis físico-matemático, expuesto como ejemplo, están presentes dos fenómenos principales: la naturaleza ondulatoria de la luz (del espectro electromagnético), y una expresión concreta de la ley de conservación de la energía, en su contexto de ley general de la Naturaleza.

Asimismo, está caracterizada la estructuración, en el espacio libre, del campo, puesto que los vectores de los campos, \mathbf{E} y \mathbf{B} , cambian con el tiempo en los diferentes puntos espaciales. Igualmente, queda expresada la existencia de la energía en la región que ocupa el campo, de manera que, en cada punto, la densidad de energía está dada por la adición de dos términos, que son proporcionales a la intensidad de \mathbf{E} y de la inducción magnética \mathbf{B} .

La realidad física de existencia de esta energía, permite establecer en sí misma una especial naturaleza corpuscular del campo electromagnético, junto a su carácter ondulatorio, lo que es un resultado directo del análisis físico-matemático realizado.

Queda dada también la variación alternativa de las intensidades de \mathbf{E} y \mathbf{H} , que está en relación directa con el movimiento de la energía del campo, asociada al comportamiento de sus elementos vibratorios.

Dada la sencillez relativa en este ejemplo, no se analizan otras potencialidades para explotar la trilogía fenómeno-proceso-concepto en cada paso del proceso físico-matemático, y en el significado, término a término y magnitud a magnitud, de cada ecuación intermedia del desarrollo.

Pero es factible, de manera completa, rehuendo toda sencillez, incursionarse a fondo en la propagación de ondas esféricas o planas, tipos de polarización, cromaticidad, periodicidad de las oscilaciones, densidad de flujo energético, intensidad de la onda electromagnética, etc.

El análisis para el desarrollo del pensamiento físico-matemático, puede potencialmente ser todo lo amplio que permita el estado cognoscitivo y el empleo del carácter desarrollador de la enseñanza, como proceso de formación, consolidación y ampliación del conocimiento,

con infinitos puntos de nueva partida, desde la base precedente que ha sido creada en el mismo proceso docente-educativo.

Entre los conceptos físicos presentes en este ejemplo, que pueden analizarse a fondo, y cuya consolidación puede tratarse, caben los siguientes:

Concepto general y específico de campo físico; de campo vectorial; luego, de campo eléctrico y electrostático; de campo magnético y magnetostático; por dicho camino, de campo electromagnético; interacción electromagnética; inducción electromagnética; energía como concepto general, energía del campo eléctrico, energía magnética, energía electromagnética; etc.; etc.

También conceptos matemáticos, como entre otros: magnitud infinitésima; función; función derivada; derivación, y dependencia entre derivación y continuidad de una función; derivadas de funciones; diferencial de una función; derivada parcial; integración; integral indefinida; integral definida; producto vectorial; operador; operador diferencial vectorial; divergencia; rotacional; y otras muchas etc.

TRASLADO A LAS CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS

Según conocemos, en las ciencias sociales y humanísticas las leyes se comportan como tendencias, en vez de las fluctuaciones que ocurren en las leyes naturales.

Aunque hay una fortaleza en la extensión a la sociología y las humanidades, la cual está en la esfera patriótico-militar e ideológica y en sus implicaciones cívico-sociales, y es que propicia una más profunda interpretación de la historia nacional y global.

En efecto, ello contribuye al desarrollo de los valores y virtudes en la Nación, y al proceso de su independencia, soberanía y justicia social diversa e integral. Para nuestros próceres y héroes, ejemplificados en Martí y Fidel, el concepto de Patria tiene la implicación de incluir a toda la Humanidad.

El Comandante en Jefe de la Revolución Cubana Fidel Castro Ruz es el más alto exponente del pensamiento militar en nuestra Patria. Como primer discípulo del Apóstol José Martí, su pensamiento va mucho más allá que la Doctrina Militar de la Revolución.

Fidel impregnó a esta Doctrina de la flexibilidad necesaria para considerar toda nueva situación, y cada contexto particular. En la concepción estratégica de Guerra de Todo el

Pueblo (GTP), basada en las ideas del Comandante en Jefe, quedó estructurado el sistema defensivo territorial (SDT) en nuestro país, con el objetivo de asegurar la Defensa Nacional y la Seguridad Nacional de modo íntegro, a fin de preservar la independencia y soberanía de Cuba, como premisa de la continuidad de la obra revolucionaria.

Es admirable la cultura del detalle que está presente en esta concepción estratégica. La Doctrina Militar de Cuba ha atravesado diferentes etapas en la historia nacional. Así, es también admirable cómo Fidel entendió nuestra lucha independentista, como la unicidad de una guerra que comenzó con el alzamiento de Carlos Manuel de Céspedes y el inicio de la Guerra de los Diez Años en 1868, continuó con la Guerra Necesaria comenzada en 1895, y terminó con la Guerra de Liberación Nacional contra la tiranía de Batista.

Lo más preclaro, honorable y patriótico de nuestras sucesivas generaciones interpretó la guerra por la independencia nacional como respuesta a la defensa de los legítimos intereses del pueblo cubano, y de su proyección internacionalista.

Luego, esa interpretación de la guerra tuvo en cuenta la época y el medio sociopolítico predominante, dentro y fuera de Cuba.

La definición que hizo Fidel del concepto de Revolución, introdujo en las ciencias sociales y humanísticas la idea original generacional mencionada, cargada de honorabilidad y verdadero patriotismo. Hoy, es el pensamiento integral de la Revolución, simbolizado en Martí y en Fidel.

Entre muchas expresiones de su ética, el Comandante en Jefe Fidel Castro inculcó en el Ejército Rebelde el respeto por la integridad física y moral del adversario en la Guerra de Liberación Nacional, que fue la que alcanzó la victoria definitiva en Cuba, como última versión de las contiendas por la independencia realizadas en el siglo XIX.

Es decir, ningún prisionero vejado ni humillado. La vida del soldado enemigo rendido fue una cuestión de honor para el combatiente rebelde. Siempre hubo igual atención a combatientes propios, heridos y enfermos, que a prisioneros heridos o enfermos.

La misma ética ha sido observada a lo largo del tiempo, dentro y fuera del país, tanto en la Lucha Contra Bandidos (LCB) o respecto a los privados de libertad, como en la práctica de las contiendas internacionalistas en cualquier lugar del mundo.

La ética sembrada por Fidel, y cumplida por los combatientes y colaboradores revolucionarios cubanos, se ha manifestado en todas partes. Los ejemplos recorren la

totalidad de las circunstancias. Por mencionar algunos, pueden ser recordados, tanto por la actitud de Fidel como de sus compañeros de lucha, siempre dirigidos a arrostrar todos los riesgos y peligros.

Así ocurrió con el tratamiento dado al posteriormente Comandante Ernesto Guevara, aún pese a peligrar la salida del Granma, con la decisión de no abandonarlo a su suerte cuando fue apresado en México, y mantener dicho propósito hasta su liberación.

Durante la travesía del Granma, cuando un combatiente cayó al mar en un temporal, la detención del yate hasta que Roque fue recuperado, también a riesgo de no llegar a tiempo a las costas del Oriente cubano. Este gesto levantó la moral de todos los ocupantes del Granma, lo cual fue recordado por el Comandante Juan Almeida Bosque en diferentes momentos.

Ya en la Sierra Maestra, en el histórico encuentro de Fidel, Raúl, y otros compañeros rebeldes en Cinco Palmas, la decisión de no abandonar nunca la lucha libertaria, como un compromiso con el Moncada y el Granma.

Ante el desplome del campo socialista en Europa, la decisión de no renunciar a la Revolución socialista en Cuba, recordando, en cualesquiera condiciones, la respuesta viril de responder, con un eterno Baraguá, a cualquier circunstancia que condujera a un vergonzoso Zanjón.

En ocasión del Manifiesto del Moncada, el cual fue una declaración de ética cívica y patriótica, hubo una invocación a ser siempre consecuentes con la Historia Nacional (ambas palabras con mayúsculas, dado lo que significa su contenido).

Así, siempre hemos tenido un espíritu de victoria, y de solidaridad con los combatientes revolucionarios y con el pueblo revolucionario. Siempre con la Revolución de los humildes, con los humildes y para los humildes. Igualmente, un optimismo realista ante agresiones de todo tipo. Luego, puede hablarse de una cultura realista del detalle, preconizada por Fidel. Como consecuencia de todo lo destacado en este párrafo, contamos con valores que fueron incorporados a la lucha armada y clandestina contra la tiranía de Batista, y que se incorporaron también a los principios que defiende la Revolución como el componente esencial de su significado. La cultura del detalle será abordada otra vez antes de las conclusiones de este trabajo.

En el magisterio del Comandante en Jefe de la Revolución, han sido destacados por igual diferentes componentes. En particular, en el contexto de su pensamiento militar, el magisterio de Fidel como jefe guerrillero, y de la lucha armada en general. Otro componente de tal magisterio es como educador. Este último, en cinco palabras, con pleno derecho puede reconocerse como el vínculo entre prédica y práctica: o sea, educador en la definición de Maestro que se debe a Luz y Caballero.

Y como jefe guerrillero, y de la lucha armada en general: su aula fue el escenario de la acción armada y clandestina (de hecho, como mínimo, en todo el país, aunque alcanzó más allá de las fronteras cubanas: recuérdese África). Desde el punto de vista del ejemplo de Fidel para sus seguidores revolucionarios, puede hablarse en presente, en esta cuestión, y en todas las posteriores. En este sentido, como en las que siguen, podría (puede) decirse: su aula es (...).

Su escuela: fue (es en igual sentido) la propia sociedad. La guerra popular devino (deviene) una forma para transformar la sociedad. Y también como un medio de transformación social.

Luego, en Fidel, el fin a alcanzar solo justifica que el medio para lograrlo esté a la altura ética que el mismo fin entraña. Significa la incorporación de lo más positivo y edificante de la Historia Nacional y Universal.

La base rectora de lo anterior: la ética, la moral, las virtudes ciudadanas, humanistas y justicieras derivadas de los principios que se sustentan.

Destaquemos aquí un concepto muy importante: el factor espiritual. Fidel lo identifica como fundamento teórico-militar de la Pedagogía Militar Cubana (PMC), con los términos: conciencia, convicciones, espíritu revolucionario, moral, motivaciones, ideas, razón, voluntad y disposición, entre otros. Según Fidel, el factor espiritual es el primer factor de victoria.

El factor espiritual es el que hace posible imponerse al enemigo (tanto al enemigo externo principal: el imperialismo norteamericano y el gran capital que lo sostiene, como al enemigo interno: principalmente la corrupción, detrás de la cual está la muy limitada contrarrevolución interna) por la fuerza de la inteligencia y de las cualidades e ideas que lo constituyen, frente a las fuerzas y medios de mayor desarrollo tecnológico en que se apoya el enemigo externo.

La Pedagogía Militar Cubana (PMC): está marcada por el pensamiento militar e integral del Comandante en Jefe Fidel Castro, y por la integralidad de su definición de Revolución de los años 2000.

La pedagogía de Fidel: está en la base de los fundadores de la Nación. La ética y la virtud identificadas por el Comandante en Jefe en el factor espiritual, abarcan al conjunto de valores que conforman la Virtud, percibida y estructurada por los fundadores, simbolizados en Varela y Luz Caballero.

El magisterio de Fidel tiene un significado aún más profundo. Su interpretación del factor espiritual lo vincula con su rol como estadista y gobernante. El factor principal de victoria en el terreno de las armas lo percibió también en todo el ámbito social.

Cuando el factor espiritual no se ha desplegado a plenitud, las mejores intenciones de la obra humana se han visto limitadas en el alcance que las mismas mejores voluntades quisieron darle. Así, de acuerdo con el grado de inconsecuencia, la obra humana ha quedado inconclusa.

Y cuando lo inconsecuente cruzó el punto de no retorno respecto a los objetivos fundamentales, terminó desplomándose. El factor material siempre ha sido incompleto cuando se trata de grandes propósitos. Si se obvia o se golpea el factor espiritual, el ser humano pierde a su mejor aliado, de manera parcial, o totalmente en caso extremo.

En la vida de Fidel hay muchos ejemplos del significado que esto tiene para él. Citando uno solo: la voluntad, llevada a la práctica, de compartir con otros pueblos lo que se tiene. No lo que sobra, que, además, por todo lo que ha tenido que enfrentar Cuba desde el triunfo de su Revolución, no nos ha sobrado nada.

El factor material, por sí solo, desprovisto de la Virtud y de las fuerzas morales, puede conducir, y fácilmente conduce, al pragmatismo deshumanizado o pseudo humanizado, al hedonismo, al egoísmo, y a la falta o ausencia de nobleza y solidaridad.

El factor espiritual, por el contrario, puede domeñar al fatalismo de cualquier naturaleza. Por ejemplo, al fatalismo economicista, y someter a las leyes económicas a la prevalencia de la ética y la moral, en su significación a favor del Bien y la Justicia.

Para los fundadores de nuestra nacionalidad, la Virtud, cimentada en valores, es indispensable para conformar cabalmente el concepto de Patria, y hacerlo realidad en la

práctica. Conforme con este punto de vista, el Apóstol de la independencia nacional, José Martí, impulsor de la Guerra Necesaria, lo resumió en tres palabras: Patria es Humanidad.

La Revolución Cubana ha enfrentado la situación más difícil y compleja en la historia de nuestra Patria desde su arribo al poder. Fidel, como conductor de este largo proceso, ha sido, puede reiterarse, el mejor discípulo martiano. Y ha actuado con la misma consecuencia, en su pensamiento y acción, con las sucesivas generaciones de compatriotas.

Esa consecuencia a toda prueba de Fidel es su mejor legado. Pero también el Comandante Fidel Castro asimiló, a su vez, el legado de lo más representativo de las generaciones anteriores a la suya. Todo ello significa el honor, la dignidad y la actuación irreprochable, individual y colectivamente, de los seres humanos.

Hoy, el principal discípulo de Martí es el Maestro primero de las actuales y futuras generaciones de cubanos.

Hay preguntas que son indispensables en la cultura del detalle: ¿curiosamente, se identifican hasta 9 preguntas, por su coincidencia con la primera letra de cada una en el idioma inglés what? (¿qué?), why? (¿por qué?), where? (¿dónde?), who? (¿quién?), whom? (¿a quién?), when? (¿cuándo?), in what way? (¿cómo?), whither? (¿hasta dónde?) which? (¿cuál?).

CONCLUSIONES

Los dos objetivos centrales, en la dirección del trabajo científico-metodológico-pedagógico son:

1ro) Desarrollo del pensamiento físico-matemático de los estudiantes (objetivo principal).

2do) Interpretación de las ecuaciones y de los procesos físico-matemáticos que conducen a su formulación y representación matemática. Es decir, interpretación de cada paso del proceso F-M, conceptos y leyes que se involucran.

En el marco de esta idea, tiene lugar la interrelación de todas las formas del proceso de enseñanza-aprendizaje y docente-educativo, según los objetivos de cada forma de docencia, pero sin apartarse de la esencia general de la concepción.

Todos los conceptos tienen una definición. A tal definición se llega mediante la identificación de las condiciones necesarias y suficientes para que el concepto quede expresado.

En el desarrollo del pensamiento F-M, el examen de cada concepto vinculado al fenómeno que se estudia, y a cada paso del proceso por el que el fenómeno se manifiesta, abre una valiosa ocasión para consolidar dicho concepto, contextualizarlo en su interrelación con el fenómeno y el proceso, y con otros conceptos asociados.

Cuando se interpretan los conceptos en su esencia, en el vínculo expresado en el párrafo precedente, se está en mejores condiciones para dar respuesta a los problemas que propone la Naturaleza y, en particular, una de las ciencias naturales más abarcadora: la Física.

Si se interpretan los conceptos en su esencia, habrá mejores condiciones para dar respuesta a los problemas que propone la Naturaleza, y también los que propone la sociedad.

Hay una fortaleza en la extensión a la sociología y las humanidades, la cual está en la esfera patriótico-militar e ideológica y en sus implicaciones cívico-sociales, y es que propicia una más profunda interpretación de la historia nacional y global.

En Fidel, el fin a alcanzar solo justifica que el medio para lograrlo esté a la altura ética que el mismo fin entraña. Significa la incorporación de lo más positivo y edificante de la Historia Nacional y Universal.

Factor espiritual: Fidel lo identifica como el fundamento teórico-militar de la Pedagogía Militar Cubana (PMC), con los términos: conciencia, convicciones, espíritu revolucionario, moral, motivaciones, ideas, razón, voluntad y disposición, entre otros. Para Fidel, el factor espiritual es el primer factor de victoria.

El magisterio de Fidel tiene un significado muy profundo. Su interpretación del factor espiritual lo vincula con su rol como estadista y gobernante. El factor principal de victoria en el terreno de las armas lo percibió también en todo el ámbito social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro Ruz, Fidel, Ciencia, Tecnología y Sociedad (1988-1991), Editora Política, La Habana, 1991.

_____, Ideología, Conciencia y Trabajo Político, Editora Política, La Habana, 1991.

_____, Nada Podrá Detener la Marcha de la Historia, Editora Política, La Habana, 1985.

_____, Sobre Temas Militares, Tomo 1, Imprenta Central de las FAR, La Habana, 1990.

Colectivo de Autores, La Creatividad en la Escuela, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.

_____, Pedagogía Militar Cubana, Primera, Segunda y Tercera Partes, Academia de las FAR, La Habana, 2004.

_____, Psicopedagogía Militar, Ediciones Verde Olivo, Ciudad de La Habana, 2001.

_____, Universidad de La Habana., CEPES., Tendencias Pedagógicas Contemporáneas, Academia de las FAR, La Habana, 1999. Impreso en la Academia de las FAR, 2003.

Galperin, P. Ya., Sobre el Método de Formación por Etapas de las Acciones Intelectuales, Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

Nieto Sánchez, José Enrique, Fundamentos de Una Concepción de Desarrollo del Pensamiento Físico-Matemático, Coloquio Internacional CIFAC 2016 (Cuarto Coloquio Internacional en Filosofía y Aprendizaje de las Ciencias), Cayo Santa María, Villa Clara,

_____, La Ética y el Magisterio de Fidel. Su presencia en el Desarrollo Social. Convención UCLV 2017, Universidad Central, 27 de octubre de 2017, publicado en las memorias del evento con ISBN: 978-959-312-258-0.

_____, Metodología y Enseñanza de la Física Teórica Aplicable a la Física General de la Carrera de Licenciatura en Física y Otras Especialidades, VI Taller de Enseñanza de la Física, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Oriente, Ediciones UO, 2019.

_____, Methodology to Employ of Phenomenon-Process-Concept Trilogy for The Physical-Mathematical Thought Development and Technological Disciplines Incorporated, 5th International Conference on Green Computing and

Engineering Technologies, University of Hassan II Casablanca Morocco (Marruecos), y otras instituciones organizadoras de la India, Irlanda, Malasia, España, Hawaii (USA) y Dinamarca, sitio del evento <http://www.icgcet.org/>, 2019.

_____, The Phenomenon-Process-Concept Trilogy for the Physical-Mathematical Thought, with Development in the Electrostatics Context, University of Hawaii, Manoa Campus, USA, ESCI/SCOPUS/ Springer/Thomson Reuter/, 2020.

_____, Trilogía Fenomenológica Conceptual en Ciencias Naturales y Exactas Extendida a las Ciencias Sociales y Humanísticas, Evento Provincial Universidad 2018, Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, 2017.

Pacheco Lay, G. Gutiérrez Sánchez, H., Importancia de la Matemática en el Desarrollo del Pensamiento Científico y Tecnológico, Investigación Educativa, Vol. 14, N. ° 26, 67-78, Julio-diciembre, 2010.

Vygotsky, L. S., Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores, Editorial Científico Técnica, La Habana, 1987.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener conflicto de interés