

38

EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA-FÍSICA, EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

THE DEVELOPMENT OF THE CREATIVITY IN THE STUDENTS OF THE DEGREE IN PHYSICAL-MATHEMATICAL EDUCATION, AT THE TEACHING LEARNING PROCESS OF PHYSICS

MSc. Germán Cruz Luis¹

E-mail: gcruz@ucf.edu.cu

Dr. C. Eloy Arteaga Valdés¹

E-mail: earteaga@ucf.edu.cu

MSc. Jorge Luis del Sol Martínez¹

E-mail: jlmartinez@ucf.edu.cu

¹ Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Cruz Luis, G., Arteaga Valdés, E., & Del Sol Martínez, J. L. (2018). El desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Matemática-Física, en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física. *Revista Conrado*, 14(65), 300-309. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

La creatividad, además de ser considerada una competencia profesional, está declarada en el modelo del profesional de la educación en las universidades cubanas como una cualidad de la personalidad de este profesional. En este trabajo se exponen los principales resultados de la investigación realizada por los autores, en la cual, se diseñó una estrategia didáctica, sustentada en el enfoque desarrollador del proceso de enseñanza – aprendizaje, para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del primer año de la carrera Licenciatura en Educación Matemática – Física, en el proceso de enseñanza– aprendizaje de la disciplina Física. Como resultado del estudio se logró corroborar, con la utilización de los métodos empíricos y estadístico – matemáticos, que la estrategia didáctica elaborada contribuye a elevar el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes, lo que se constató durante su aplicación práctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Física I.

Palabras clave:

Creatividad, estrategia, Física, didáctica, enseñanza.

ABSTRACT

The creativity, besides being considered a professional competition, it is declared in the model of the professional of the education in the Cuban universities as a quality of this professional's personality. In this work, the results of the investigation are exposed and carried out by the authors, in which a didactic strategy was designed, sustained in the focus developer of the teaching learning process, for the development of the creativity in the students of the first year of the Degree in Physics Mathematical Education career in the teaching learning process of the Physical discipline. As a result of the study it was possible to corroborate, with the use of the empiric, mathematical and statistical methods that the didactic strategy elaborated contributes to elevate the level of development of the creativity of the students, what was verified during its practical application in the teaching learning process of the Physics I.

Keywords:

Creativity, strategy, Physics, didactics, teaching.

INTRODUCCIÓN

En la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, Declaración Mundial sobre Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción, se planteó:

Los sistemas de educación superior deben aumentar su capacidad para vivir en medio de la incertidumbre, para cambiar y provocar cambios, para atender a las necesidades sociales y promover la solidaridad y la igualdad; deben preservar y ejercer el rigor científico y la originalidad ... como condición básica para atender y mantener un nivel indispensable de calidad; y deben colocar a los estudiantes en el centro de sus preocupaciones, dentro de una perspectiva continuada, para así permitir su integración total en la sociedad de conocimiento global del nuevo siglo. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1998, p.11)

En el Salvador, los Ministros de Educación iberoamericanos adoptaron una decisión que puede ya considerarse como histórica, impulsar el proyecto Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios (Organización de Estados Iberoamericanos, 2010).

Entre los objetivos del proyecto Metas Educativas 2021, se referencia, mejorar la calidad en la educación. Estos se proyectan hacia los retos aún no resueltos y se pretende hacerlo con la voluntad de enfrentarse, al mismo tiempo, a las demandas exigentes de la sociedad de la información y del conocimiento: incorporación de las TIC en la enseñanza y en el aprendizaje, apuesta por la innovación y la creatividad, desarrollo de la investigación y del progreso científico. La mejora de la calidad de la educación es inseparable de otras aspiraciones como son la mejora de la calidad de la formación del profesorado.

En el Documento final del referido proyecto, en lo que respecta a la formación docente se expresa: *“Si se piensa en la calidad de la educación de un país, es inevitable hacerlo en relación con la calidad de su profesorado. Un profesor que cuente con una formación inicial de calidad, puede contribuir al mejoramiento de los resultados de los niños en su rendimiento”* (Organización de Estados Iberoamericanos, 2010, p.12). Más adelante continúa expresando: *“La formación inicial de los docentes se constituye, entonces, como un proceso de vital importancia para las definiciones de una educación de calidad”* (Organización de Estados Iberoamericanos, 2010, p.15)

De la misma manera que en este documento se deja claro que no se puede hablar de calidad de la educación al margen de la calidad de la formación del profesorado,

tampoco se puede hablar de calidad al margen de la creatividad.

En relación con la importancia y la necesidad del desarrollo de la creatividad en la enseñanza universitaria como parte de la formación del profesional se han pronunciado varios investigadores en el extranjero y en Cuba, tales como: Summo, Voisin, Téllez, 2016; Rodríguez 2013; Águila 2011; Sánchez 2010; Martínez, González, 2009; González, 2001.

En lo que respecta a la formación de los profesionales para la educación en la especialidad Matemática – Física, esta exigencia está reflejada en el modelo del profesional, donde se identifica como uno de los objetivos generales: dirigir el proceso educativo, en particular, el de enseñanza - aprendizaje de la Física y la Matemática, en función de la formación de los educandos, para lo cual utilizará todos los recursos pedagógicos a su alcance en el cumplimiento de sus funciones profesionales con creatividad, a fin de potenciar el aprendizaje de sus educandos y el desarrollo de su capacidad para autoevaluar adecuadamente sus propios procesos, avances y resultados, como fuente de su desarrollo personal en el orden intelectual, afectivo, moral, político y social, lo que se ratifica también en las cualidades del profesional, entre las que se destaca: autoridad profesional expresada en el dominio de sus funciones y tareas profesionales con independencia y creatividad, así como de los contenidos de la Matemática y la Física.

Lo anteriormente planteado se expresa de forma explícita e implícita en los objetivos de la disciplina Física. No obstante, se pudo constatar con la aplicación de diferentes instrumentos empíricos, tales como: observación a clases, pruebas pedagógicas a los estudiantes, encuestas a los profesores del departamento y estudiantes de la carrera que existen deficiencias en el logro de tales propósitos, entre las que sobresalen: la cantidad insuficiente de actividades, tanto en las clases, como en las orientadas para el estudio independiente, que exijan de ingenio y creatividad para su solución, tendencia en el planteamiento de problemas cuantitativos y cualitativos que exigen más de la reproducción y memorización de los conocimientos y algoritmos conocidos que de su aplicación creadora, débil aprovechamiento de las potencialidades del trabajo en pequeños grupos como forma de organizar la actividad de los estudiantes durante el análisis y solución de nuevas situaciones problemáticas, los nuevos conocimientos son transmitidos de forma acabada por el docente, de manera que no se orientan actividades dirigidas a la búsqueda y descubrimiento de nuevos conocimientos por el estudiante y menos aún a la identificación y formulación de nuevos problemas, se aprecian pocas actividades

que promueve el desarrollo de estrategias de búsqueda y/o descubrimiento que le permitan al estudiante *aprender a aprender*.

El análisis de estas dificultades permiten reconocer que en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la disciplina Física I sigue imperando una concepción tradicionalista del proceso, centrada más en la transmisión y reproducción de conocimientos y habilidades que en la creación de posibilidades para que el estudiante los busque o los descubra como resultado de su actividad creadora (Freire, 2010), razón que motivó a los autores a diseñar una estrategia didáctica que propicie el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina, que es el objetivo fundamental de este trabajo.

DESARROLLO

La creatividad, al decir, de Borroto (2006, p. 207)), *“es un fenómeno muy complejo, cuyo estudio ha sido abordado desde la óptica de muchas ciencias. De ahí la existencia de diferentes enfoques en su estudio y la abundancia de definiciones, puntos de vistas y planteamientos, muchos de ellos contradictorios, que aparecen cada día en la literatura especializada”*.

De particular importancia para su desarrollo, a nuestro juicio, son aquellas que la abordan como un proceso de integración. Es por ello que solo analizaremos dos de ellas. Según, Chibas (1993, p. 17), *“es el proceso o facultad que permite hallar relaciones y soluciones novedosas, partiendo de informaciones ya conocidas y que abarca no solo la posibilidad de solucionar un problema, sino que también implica la posibilidad de descubrirlo allí donde el resto de las personas no lo ven”*.

Por su parte, Mitjás (1995a, p. 35), en su enfoque psicológico, señala: *“creatividad es el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple exigencias de una determinada situación social, proceso que, además tiene un carácter psicológico”*.

Este enfoque supera los modos relativamente atomistas y fragmentados que han prevalecido en el análisis de la creatividad, expresado en cuatro tendencias fundamentales (centrada en el proceso, centrada en el producto, centrada en la persona creativa, y centrada en lo social). La superioridad se fundamenta en cinco elementos fundamentados por Mitjás (1995b) y que constituyen a su vez, aspectos esenciales de este enfoque.

I. El vínculo de lo cognitivo y lo afectivo como condición indispensable del proceso creativo.

- II. El papel esencial que ocupa las formaciones motivacionales en la regulación del comportamiento creativo.
- III. La comprensión de la unidad indisoluble entre los elementos funcionales y de contenido de la personalidad en el proceso creativo.
- IV. El reconocimiento de la distinción conceptual entre las categorías sujeto y personalidad en la comprensión de la creatividad.
- V. La fundamentación de las configuraciones creativas como la integración dinámica de los elementos psicológicos que intervienen en la expresión creativa.

El enfoque psicológico de la creatividad, implica un análisis en correspondencia con la comprensión del desarrollo integral de la personalidad. Se puede concluir, desde este referente psicológico, los elementos esenciales del desarrollo de la creatividad:

- Potencializar la creatividad constituye un proceso que ocurre desde las primeras edades, en correspondencia con el complejo sistema de Influencias y las interacciones, que entre ellas se producen.
- Los determinantes globales del desarrollo de la personalidad son también de la creatividad.
- El sistema de actividad - comunicación constituye un aspecto importante en el desarrollo de la creatividad.

Desarrollar la creatividad significa contribuir a que cada estudiante sea consciente de su autodesarrollo particularmente de sus fortalezas, elemento este que contribuye al desarrollo de la independencia y la seguridad; significa, además, que pueda expresar a través de sus capacidades y habilidades, las potencialidades, que lo caracterizan como ente activo y consciente de su realidad, elemento particularmente favorecedor de la originalidad.

El desarrollo de la creatividad está condicionado por el modo en que cada individuo aprende, pues cada creación es a su vez el producto materializado de un conjunto de aprendizajes. La diversidad de productos creativos, y su calidad, está en correspondencia con la diversidad de combinaciones de preferencias de aprendizaje.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, el desarrollo de la creatividad requiere:

- Lograr la participación del estudiante como elemento activo dentro del proceso, de manera que éste alcance un sentido para él.
- Presentar y trabajar los objetivos de modo que el estudiante logre en la mayor medida posible, su implicación en los mismos, de manera tal que cada uno pueda desplegar sus potencialidades en dependencia de los diferentes niveles de desarrollo intelectual y motivacional alcanzados. La homogeneidad de la

enseñanza se convierte en un obstáculo para el desarrollo de la creatividad.

- Potenciar en el estudiante la capacidad de problematizar el conocimiento, identificar problemas, lograr soluciones novedosas. En este proceso de problematización, el estudiante podrá cuestionar, discrepar, fundamentar y defender los criterios propios lo que contribuye, indiscutiblemente, al desarrollo de la creatividad.
- Lograr la individualización de los objetivos de aprendizaje da la posibilidad, a su vez, a que la evaluación se convierta en un estímulo para el desempeño del estudiante.

Se puede contribuir al desarrollo de la creatividad desde el proceso de enseñanza-aprendizaje en la medida en que el profesor tenga en cuenta, la combinación de varios procedimientos, en la planificación del método a emplear, en función del cumplimiento del objetivo de la actividad; correlacionar los elementos esenciales y no esenciales en el análisis del objeto de estudio, tratado como problema docente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje; variar las funciones de los objetos, utilizados como medios; promover un pensamiento alternativo sujeto a la capacidad de elaborar, comprender y aceptar distintos vías de solución, o distintos criterios en la comprensión de un fenómeno, es decir, el desarrollo de una visión multilateral del objeto y fomentar en los estudiantes el dominio de diferentes modos de procesar y comunicar los resultados.

El desarrollar la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje exige de un profesor que, como educador, incentive, potencie, promueva la actividad independiente en la búsqueda de nuevos conocimientos, que estimule las motivaciones e intereses personales, la formación de sentimientos y de valores, acciones educativas, de carácter sistémico, en las que se revelen como elementos psicológicos esenciales: la motivación; las capacidades cognitivas diversas; la autodeterminación; la autovaloración adecuada; la reflexión, el cuestionamiento y la elaboración personalizada; la capacidad para estructurar el campo de acción y toma de decisiones; la capacidad para plantearse metas y proyectos; la capacidad volitiva para la orientación del comportamiento; la flexibilidad y la audacia.

El aprendizaje y el desarrollo de la creatividad están condicionados por las circunstancias socioculturales, no se enmarca en factores hereditarios, sino que se puede desplegar en todos los sujetos, establecidas por elementos individuales y sociales.

La creatividad implica un cambio o transformación material, intelectual en la que el sujeto parte de informaciones ya conocidas a partir de necesidades individuales, sociales o por la combinación de ambas, pero siempre mediada por la interacción transformadora del individuo con la realidad.

El aprendizaje y el desarrollo de la creatividad involucran la adquisición y aplicación de habilidades, que se convierten en instrumentos de la acción-creación. Aprender con un sentido desarrollador, implica ir más allá de la simple adquisición de conocimientos, debe abordar los instrumentos que permiten al estudiante acceder al conocimiento. Significa que ha de abordarse los procedimientos, estrategias y algoritmos de trabajo que permitan aprender a aprender. El proceso creador es un acto prolongado y complejo, las reglas, los procedimientos, los métodos, los algoritmos de habilidades, se convierten en razonamientos lógicos, que propician la actividad de creación. Ambos son procesos de transformación de la personalidad y del medio.

Es importante estimular y enseñar a los estudiantes el trabajo individual, en tanto favorece la apropiación del conocimiento, la expresión personal del estudiante, el desarrollo de habilidades entre otros aspectos y en grupo, en tanto favorece el intercambio, la cooperación, la socialización, las normas de relación entre otras. Cada una de estas estrategias juega un significativo papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y en particular en el desarrollo de la creatividad.

Este proceso centra su atención precisamente en el estudiante, en función de potenciar sus aprendizajes, a partir de sus saberes, experiencias previas, intereses, motivaciones, cualidades, rasgos personales configurados a lo largo de su historia individual en estrecha relación con las condiciones socioculturales en que se desarrolla su vida, todo lo cual lo hace una personalidad única e irrepetible, con sus propias potencialidades para aprender y crear.

Por otro lado, y en unidad dialéctica con el carácter individualizado de este proceso, este sujeto forma parte de un grupo escolar, no como sumatoria de sujetos, sino como un componente, con identidad propia, que se conforman, en las interacciones y la comunicación, generando normas, funciones, metas y objetivos comunes, códigos compartidos y una especial dinámica, que condiciona de forma notable los caminos que tomará el proceso en cada caso particular (Castellanos, Castellanos & Llivina, 2001).

En el grupo, se logra la realización del interaprendizaje, se refuerza la actividad valorativa y ética de los sujetos y

se constituye un escenario muy adecuado para aprender a ser, convivir y a crear en colectivo.

Se debe reconocer y respetar la diversidad en las estrategias de aprendizaje, de esta manera también se contribuye a fomentar valores, sentimientos y actitudes esencialmente humanistas entre los estudiantes.

El desarrollo de la creatividad es tan dinámica y compleja como la propia etapa, con períodos de grandes avances o retrocesos; períodos de estancamiento o de lento avance, todo lo cual depende de todo un complejo sistema de influencias, de armonía y equilibrio entre los factores internos y externos en cada sujeto. Es por su naturaleza un proceso flexible, integrador, al que le favorece la imaginación de estudiantes y profesores, la auto-educación, la autonomía, la independencia, la perseverancia, la reflexión y la responsabilidad, el amor al estudio, a la escuela, al ser humano, con un alto compromiso social. Todo ello se puede lograr con una estrategia didáctica que tenga como fin el desarrollo de esta importante cualidad de la personalidad del estudiante.

La creatividad en la solución de problemas

Según, Pérez, González & Sifredo (2012), la actividad creativa emerge básicamente como solución de problemas, tal afirmación tiene su basamento en el estudio de la teoría cognitiva de la creatividad, en la que se ha establecido un modelo secuencial de etapas por las que transcurre el pensamiento hasta producir un resultado creativo.

Como se afirmó anteriormente la actividad creativa, tiene como particularidad, que surge a partir de la determinación de una necesidad a la que no se le puede dar solución con los recursos que posee el sujeto y que se transforma en el interés que lo impulsa a la creación de un resultado, pero a través de un acto valorativo en el que el individuo selecciona lo más conveniente para alcanzar su meta y lo desarrolla.

Parafraseando al matemático francés Poincaré (1908)- citado por Arteaga, 2016, se puede afirmar que la génesis de la actividad creativa del estudiante en las clases de Física, es un problema que tiene que despertar su interés, condición *sine qua non* para desplegar todo su potencial creativo. Por esa razón un profesor de Física que tiene como intención desarrollar la creatividad de sus estudiantes tiene que proponer a sus estudiantes problemas desafiantes, que tienen que ser fascinantes, emocionantes, que acaparen su atención. Los problemas de final abierto, los problemas cerrados con varias vías de solución, los relacionados con su entorno, con sus experiencias cotidianas, son buenos candidatos para estos fines (Rivero, Mesa & Torres 2012).

Una de las razones que se esgrime para justificar que la resolución de problemas sea un objetivo indeclinable de la enseñanza de la Física es que fomenta la creatividad. Pero el hecho de que la resolución de un verdadero problema sea un acto creativo tiene importantes consecuencias de tipo didáctico relativas a los siguientes aspectos: el tipo de problemas que se propone a los estudiantes verdaderos problemas; el pensamiento que se potencia; el uso y gestión del tiempo (porque el tiempo invertido en la resolución de un verdadero problema no puede preverse de antemano) y la evaluación de los estudiantes (los procesos y progresos, no sólo los resultados), entre otros. Todo esto requiere introducir modificaciones importantes en el desarrollo habitual de las clases de Física que inciden en la programación, en la organización, en la selección de actividades, en el modo de agrupamiento de los estudiantes, en la intervención del profesorado o el clima de la clase.

Cuando la resolución de problemas se plantea ejemplificando a los estudiantes métodos o procedimientos que luego se les pide que apliquen a otros problemas semejantes propuestos por el profesor, no se favorece que desarrollen la creatividad, pues de alguna forma se les está indicando el camino a seguir según "la" respuesta esperada por el profesor, aunque ese camino necesite algunas adaptaciones, y no se les pide explorar otros caminos seleccionando aquellas estrategias que les parezcan más adecuadas.

Plantearse como objetivo el desarrollo de la creatividad supone seleccionar problemas adecuados a tal fin, trabajar con una metodología que ayude a identificar bloqueos, al tiempo que fomente la fluidez de ideas y la flexibilidad de pensamiento, y crear un ambiente de aprendizaje que lo haga posible, donde prime la libertad, se potencia la confianza en las propias capacidades, se busquen distintas aproximaciones a los problemas y se favorezca el intercambio, la comunicación y el contraste de ideas.

Los problemas abiertos que exigen seleccionar datos o determinar condiciones para poder llegar a una solución, como las investigaciones o los proyectos de trabajo alrededor de una situación de unas cuestiones, favorecen el pensamiento creativo. También los problemas cerrados si con ellos se trata de ver varias vías de resolución o si sirven de punto de partida para la reformulación de nuevos problemas cambiando los datos, la condición o la pregunta. Se trata en definitiva de considerar los problemas como entornos de aprendizaje que dan pie a desarrollarla flexibilidad o cambio de punto de vista, la fluidez de ideas y la originalidad (Arteaga, 2012; Armada, Arteaga & Del Sol, 2016).

Es importante aclarar que no basta con saber qué tipo de problemas propician el despliegue del potencial creativo de los estudiantes, sino también las etapas por las que atraviesa el proceso de solución de problemas que requieren de ingenio y creatividad para su solución. Entre los conocidos modelos operacionales de la creatividad, los que mejor ilustran las fases de este proceso, se encuentran el de Poincaré, 1908, J. Dewey, 1910; Wallas, 1926; Rossman, 1931, Majmutov, 1983, Minujin, 1990-citados por Arteaga, 2012.

Arteaga (2012), describe estas etapas tomando como base los postulados de la enseñanza problémica. Este autor reconoce siete etapas en el proceso cognoscitivo creador. Estas etapas son:

6. Constatación de una dificultad.
7. Identificación y formulación del problema.
8. Intento de solucionar el problema utilizando los procedimientos de solución y los conocimientos ya adquiridos (empleo de la lógica).
9. Búsqueda de un nuevo procedimiento de solución, que incluye la búsqueda de información relacionada con el problema, independientemente de su utilidad o no, el establecimiento de nuevos nexos y relaciones y el hallazgo del nuevo procedimiento de solución.
10. Realización del principio de solución hallado.
11. Evaluación y elaboración del principio de solución encontrado.
12. Comunicación de la solución y del principio de solución encontrado a personas interesadas.

Finalmente, el mencionado autor señala:

Es importante destacar que las etapas identificadas no se cumplen de forma rígida, ni esquemática, ni ocurren de la misma manera en todos los estudiantes. Algunas de ellas se pueden omitir y otras se pueden superponer. La manifestación de cada una de ellas varía de acuerdo a las exigencias específicas del tipo de tareas creativas que se resuelven, del grado de desarrollo de las potencialidades creativas de los estudiantes y de las condiciones en que se ejecuta la actividad (Arteaga, 2012).

Las etapas antes señaladas constituyen para el docente una guía para dirigir la actividad creadora de los estudiantes durante la solución de problemas. Es importante cuando el estudiante tenga dificultades en la solución de la tarea, saber en qué etapa se encuentra y qué tipo de ayuda se le puede brindar.

Diseño de la estrategia para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en la asignatura Física I

La estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en la asignatura Física I, de la carrera Matemática-Física, consta de cuatro etapas fundamentales: Diagnóstico, Planeación, Ejecución y Evaluación

Objetivo general de la estrategia didáctica:

Desarrollar las potencialidades creativas en los estudiantes mediante la solución de problemas que exijan la aplicación creadora de contenidos de la asignatura Física I.

Etapas de la estrategia

La estrategia diseñada cuenta con cuatro etapas (Figura 1). En cada etapa se precisan las acciones y orientaciones metodológicas. Las acciones que se presentan, pueden ser enriquecidas a partir de la experiencia y del análisis que resulte como parte de su aplicación. Entre las acciones de la estrategia existe una estrecha relación, las mismas se complementan en las situaciones de enseñanza-aprendizaje de Física I, posibilitando que el estudiante se apropie del contenido de la asignatura de forma creadora.

Primera etapa: Diagnóstico

Objetivo: Determinar el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes del primer año de la Carrera de Matemática-Física en la asignatura Física I.

Acciones a desarrollar:

13. Elaborar la prueba pedagógica para establecer el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes.
14. Aplicar el instrumento elaborado.
15. Analizar los resultados obtenidos.
16. Valorar el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes.

Orientaciones Metodológicas para implementar la etapa de diagnóstico:

Una de las primeras tareas necesarias en la elaboración de una estrategia es, indudablemente el diagnóstico. Esta etapa permite obtener a través de la aplicación de diferentes métodos de investigación, la información suficiente para identificar las principales carencias acerca del desarrollo de la creatividad y la diferencia existente entre el estado actual y el estado deseado. La realización de un diagnóstico conlleva una evaluación para la planificación de un proceso de intervención que posibilite el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

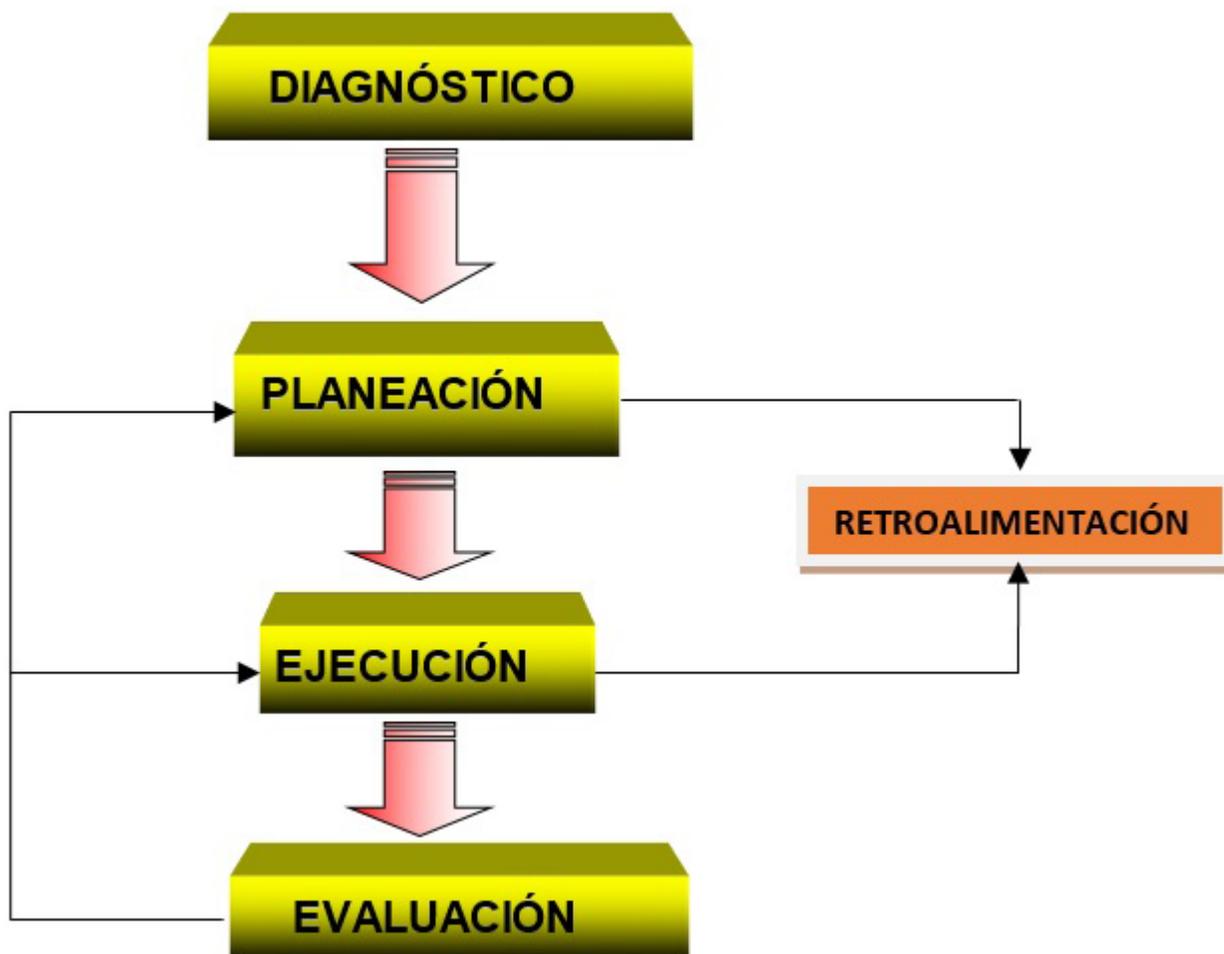


Figura 1. Diseño de la estrategia.

Segunda etapa: Planeación

Objetivo: Planificar las acciones a ejecutar para propiciar el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura.

En esta etapa se define el sistema de acciones que promuevan la transformación del objeto desde el estado actual al estado deseado; planificación de las acciones para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

Para desarrollar la creatividad en los estudiantes, no solo bastan las acciones individuales por parte del profesor, sino la planificación y desarrollo de actividades que conduzcan al logro de este propósito.

Acciones a desarrollar:

17. Analizar los contenidos de cada unidad temática, precisando: los objetivos y el sistema de conocimientos.

Para este estudio se debe realizar una breve panorámica del saber (saber conceptual) y del saber hacer (saber

procedimental) que deben asimilar los estudiantes, así como establecer los conocimientos previos (prerrequisitos) que debe tener el estudiante. Este análisis debe precisar las aplicaciones prácticas del conocimiento a la vida y su relación con otras áreas del saber.

18. Seleccionar y/o elaborar los problemas que requieren de pensamiento creativo para su solución.

Requisitos a tener en cuenta en la selección de los problemas:

- Contener problemas cualitativos, dirigidos a la formación de las primeras ideas científicas sobre los subsistemas conceptuales de cada unidad didáctica (problemas dirigidos a la búsqueda del conocimiento científico)
- Incluir problemas cualitativos y cuantitativos variados por el conjunto y formas de manifestarse los fenómenos a los que estos se refieren y por su vínculo con otras áreas del saber.

- Prever diferentes momentos de síntesis y generalización.
 - Considerar el aumento gradual del nivel de complejidad y del grado de dificultad.
19. Resolver cada problema seleccionado para planificar niveles de ayuda (impulsos heurísticos) que se pueden ofrecer a los estudiantes en cada etapa del proceso de solución del problema.
 20. Tomar decisiones en cuanto a la organización de los estudiantes para la solución de la situación planteada. Puede emplear el trabajo en pequeños grupos o trabajo individual, en dependencia del grado de complejidad de la situación y del nivel de preparación y desarrollo de los estudiantes como resultado del diagnóstico.
 21. Precisar en qué momento del proceso de enseñanza aprendizaje (según las intenciones) se propondrá cada problema.

Orientaciones Metodológicas para implementar la etapa de Planeación.

La preparación del profesor para que desarrolle la creatividad en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la actualidad ocupa un espacio esencial con el propósito de aportar propuestas para la mejora de la docencia y la formación profesional del estudiante. Debe quedar claro en el profesor como se diseñan los problemas con carácter creativo.

El profesor debe considerar que, para desarrollar la creatividad en los estudiantes, estos tienen que estar suficientemente motivados y sientan la necesidad de solucionar nuevas situaciones a partir de los contenidos que poseen, tienen que tener una alta implicación.

Tercera etapa: Ejecución

Objetivo: Ejecutar las acciones de la etapa de planeación.

Acciones a desarrollar:

22. Iniciar la clase con el planteamiento de situaciones problemáticas que le permitan al estudiante identificar y formular el problema docente del cual deben ocuparse.
23. Organizar a los estudiantes en el análisis de la situación utilizando técnicas participativas en el grupo grande (todo el grupo), tales como: torbellino de ideas (brainstorming), etc., para que analicen, aporten experiencias y nuevas expectativas en relación con la solución.
24. Brindar apoyo heurístico en la dirección del proceso de comprensión, utilizando impulsos, tales como: ¿De qué se trata en el problema? ¿Qué se busca? ¿Es

posible formular la situación de otra manera? ¿Qué relación existe entre los elementos dados (condiciones)? ¿Qué relación existe entre las condiciones y las exigencias? ¿Puede representarse gráficamente la situación? ¿Es necesario introducir variables? ¿Qué representan?

Como resultado de esta acción los estudiantes analizan la formulación, detectan palabras de dudoso significado y buscan información, independientemente de su utilidad o no, se orientan en el proceso de solución, reconocen datos, incógnitas, condiciones accesorias, se trazan objetivos que le permitan alcanzar la solución. Buscan conocimientos que pueden relacionar los datos y la incógnita y los procedimientos usados en situaciones similares (analogías), reformulan sucesivamente el enunciado, etc. (preparación- incubación).

25. Utilizar el trabajo en pequeños grupos, subdividir el grupo para que los estudiantes trabajen en la búsqueda de la idea o vía de solución, empleando técnicas grupales en pequeños grupos, tales como: Phillips-66, grupo de discusión, servicio de estado mayor, etc. (esta subdivisión puede hacerse en grupos homogéneos o heterogéneos)
26. Brindar apoyo heurístico para orientar a los estudiantes en el proceso de búsqueda de la vía de solución para resolver el problema planteado y en la formulación de ideas hipotéticas, tales como: ¿es posible el empleo de una fórmula? ¿Cómo pudiera obtenerse lo que se busca? (este apoyo se hace a petición de cada subgrupo o de cada alumno).

Como resultado de esta acción el estudiante encuentra la idea que permite solucionar el problema, elabora y desarrolla la estrategia para resolverlo (iluminación).

27. Dirigir el proceso de comunicación de los resultados, buscar conclusiones por consenso, transformar respuestas en hipótesis.

Como parte de esta acción el estudiante comunica los resultados, enmienda su respuesta y arriba a conclusiones.

28. Controlar la pertinencia de los resultados y proponer la búsqueda de nuevas soluciones o vías de solución.

El resultado de esta acción se materializa en los estudiantes en el diseño definitivo de la vía de solución, así como en la validación de la hipótesis elaborada, en la búsqueda de otras soluciones o variantes de solución para el mismo problema y en la identificación de nuevos problemas (primer paso en el acto creativo).

Orientaciones Metodológicas para implementar la etapa de ejecución.

En el desarrollo de esta etapa debe prestarse especial atención a tres aspectos muy importantes: la forma en

que se organiza la participación de los estudiantes en el proceso de solución del problema, la combinación e integración de técnicas para el trabajo en el grupo grande, en pequeños grupos y de forma individual, y los niveles de ayuda que se le darán a los estudiantes en cada etapa del proceso de solución del problema.

En relación con los niveles de ayuda hay que tener en cuenta la actitud que debe asumir el profesor durante la realización de las tareas/problemas por parte del estudiante, debe caracterizarse por ser una actitud estimuladora- participativa.

Cuarta etapa: Evaluación

En esta etapa el profesor realiza reflexiones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I con el propósito de prestar atención a los modos de actuación del estudiante; así como valorar su quehacer docente. Se aplica además una prueba pedagógica para corroborar los cambios producidos en el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes, no debe olvidarse que para medir el nivel de desarrollo de la creatividad no basta con la simple aplicación de una prueba pedagógica, es necesario, además, hacer valoraciones sobre el acto creativo en sí- estrategias utilizadas- y aquellos recursos personológicos comprometidos con la creatividad, para lo cual se requiere de otros instrumentos evaluativos, tales como el análisis de los resultados de la actividad de los estudiantes durante la ejecución de la actividad, y la realización de entrevistas clínicas.

En el trabajo que se presenta se asume la evaluación como proceso y resultado a la vez, por lo que es necesario considerar el para qué, el qué y el cómo.

El ser proyectado como una etapa concreta de la estrategia, no significa que solo se limite la misma a un momento y tiempo determinado; si no que está concebida en toda la estrategia, en cada una de sus etapas, desde el diagnóstico del proceso hasta la etapa final, pues se hace necesario evaluar, en todo momento, retroalimentándose de los resultados parciales que se van obteniendo.

Objetivo: Evaluar los cambios que se evidencian en el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes en la asignatura Física I de la carrera Matemática-Física como resultado de la puesta en práctica de la estrategia diseñada.

Acciones a desarrollar:

29. Decidir el tipo de evaluación que se realizará (oral, escrita).
30. Elaborar los instrumentos para la evaluación (pruebas pedagógicas, entrevistas clínicas).

31. Realizar valoraciones sistemáticas sobre el grado de desarrollo de los recursos personológicos que caracterizan la personalidad creadora y que dan cuenta de las potencialidades creativas de los estudiantes, tales como: elevada motivación, capacidades mentales (pensamiento creativo, lateral y divergente), independencia, fluidez, capacidad para reestructurar el campo de acción, etc.

Orientaciones Metodológicas para implementar la etapa de evaluación.

La evaluación del nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes debe hacerse no desde el punto de vista cuantitativo, sino cualitativo, emitiendo criterios sobre el desarrollo de esta importante cualidad de la personalidad del estudiante. Queda claro que cualquier cambio, en el sentido positivo, de su creatividad, también da cuenta del grado de efectividad de la estrategia. La reflexión de la práctica por el profesor retroalimenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura y contribuye a su mejor desempeño. La evaluación hay que verla como un momento o etapa de la estrategia y como una acción paralela que está presente en cada etapa, ya que es necesario evaluar (valorar) sistemáticamente los logros que van alcanzando los estudiantes en el desarrollo de esta cualidad.

CONCLUSIONES

La disciplina Física es esencial en la formación básica de los estudiantes de la carrera matemática _Física, ella exige de un proceso de enseñanza – aprendizaje con enfoque desarrollador, que estimule y propicie el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, cualidad esencial de los profesionales de la educación que le permitirá enfrentar y resolver con éxito los problemas pedagógicos profesionales que se presente en el eslabón base (la escuela).

Para desarrollar la creatividad de los estudiantes en Física, no basta con ser un educador creativo, sino que se requiere de la utilización de medios o materiales didácticos que estimulen el acto creativo, lo que unido a la creación de un clima favorable en el salón de clases propicie y estimule el desarrollo de esta importante cualidad de la personalidad del estudiante.

La estrategia didáctica propuesta está conformada por cuatro etapas fundamentales y un conjunto de acciones estructuradas de manera coherente que posibilitan su aplicación, las cuales no son fijas ni inmutables, pueden ser enriquecidas a partir de la reflexión de la práctica del colectivo de profesores, se hace necesario promover la discusión grupal entre los mismos para lograr el intercambio de opiniones que permitirán la valoración de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, E. (2012). *La creatividad en la educación matemática. El reto de la Educación Matemática en el siglo XXI*. Saarbrücken: Editorial Académica Española.
- Armada Arteaga, L., Arteaga Valdés, E., & Del Sol Martínez, J.L. (2016). El desarrollo de la creatividad en la enseñanza de la Matemática. El reto de la educación Matemática en el siglo XXI. *Revista Conrado*, 12(54), 91-99. Recuperado de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/371>
- Borroto, G. (2006). Creatividad y Educación. Necesidad de desarrollarla en la docencia universitaria. En, *Preparación pedagógica integral para profesores integrales*. (205-226). La Habana: Félix Varela.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., & Silverio, M. (2001). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Chibás, F., et al. (1993). *La creatividad y sus implicaciones*. La Habana: Academia.
- Freire, P. (2010). *Pedagogía de la autonomía y otros textos*. La Habana: Caminos.
- González, E. (2001). Desarrollo de la creatividad en la formación de los profesionales. *ACIMED*, 9(1), 42-63. Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_1_01/aci031001.htm
- Martínez, E. M., & González, M. del P. (2009). ¿La creatividad como competencia universitaria? La visión de los docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2(2), 101-114.
- Mitjás, A. (1995a). Creatividad, personalidad y educación. La Habana: Pueblo y Educación
- Mitjás, A. (1995b). Programas, técnicas y estrategias para enseñar a pensar y a crear. Un enfoque psicológico para su estudio y comprensión. En, A., Mitjás A., J. Betancourt, S., De la Torre, P., Solís – Cámara y M., Díaz (Eds.), *Pensar y Crear. Estrategias, métodos y programas*. (80 – 127). La Habana: Academia.
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2010). Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/metas2021/libro.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el SIGLO XXI. *Visión y Acción. Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior aprobados por la: Visión y Acción* Presentado en Conferencia Mundial sobre la Educación Superior La educación superior en el siglo XXI. Recuperado de <http://www.rau.edu.uy/rau/docs/paris1.htm>
- Pérez, N., González, S., & Sifredo, C. (2012). La estimulación del pensamiento creador durante el aprendizaje de la Física: la resolución de problemas como actividad científico – investigativa. En, N., Pérez, E., Moltó., H., Rivero, C., Sifredo & M., Lastra (Eds.). *Temas seleccionados de Didáctica de la Física*. (125 – 150). La Habana: Pueblo y Educación.
- Rivero, H, Mesa, N., & Torres, R (2012). ¿Problemas de enunciado cerrado o problemas de enunciado abierto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física? En, N., Pérez., E., Moltó., H., Rivero., C., Sifredo & M., Lastra (Eds.), *Temas seleccionados de Didáctica de la Física*. (202 – 213). La Habana: Pueblo y Educación.
- Rodríguez, S. (2013). *Desarrollo de la creatividad en la enseñanza de la física en el nivel de la Educación Media Superior*. Ciego de Ávila: ISP Manuel Acunce Domenech.
- Sánchez, C. (2010). *Estrategia didáctica para desarrollar las potencialidades de los estudiantes en la física décimo grado del IPVCE Carlos Roloff*. Tesis en opción al grado académico de master en las Ciencias de la Educación. Cienfuegos: UCP Conrado Benítez Gacía.
- Summo, V., Voisin, S., & Téllez, B.A. (2016). Creatividad: eje de la educación del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 18(7), 83 - 98. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2991/299143567005.pdf>