

ACERCAMIENTO A UNA CONCEPCIÓN PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES INVESTIGATIVAS ESCOLARES: UN EJEMPLO EN LA PRIMARIA

Dr. C. Carlos M. Hernández Hechavarría

Centro de Estudios Pedagógicos

Universidad de Ciencias Pedagógicas

Santiago de Cuba, Cuba

chernandez@ucp.sc.rimed.cu

Laritzza Palma Salazar

Primaria Juan Sigas Baró

Palma Soriano

Santiago de Cuba, Cuba

RESUMEN

La comunidad científica reconoce la importancia de las actividades investigativas de los escolares para su aprendizaje pero en la práctica escolar persisten dificultades, entre otras razones, por la insuficiente preparación de los docentes para concebirlas y dirigirlas. Las indicaciones que generalmente reciben los docentes tienen un carácter muy general o no alcanzan un adecuado nivel de concreción y ejemplificación. Este artículo ofrece una concepción básica e integral para la orientación y desarrollo de actividades investigativas escolares en función del aprendizaje de estos que comprende: la introducción o encuadre; la presentación de la orden o problema; la formación de equipos pequeños; la atención al trabajo de los equipos, la presentación de los resultados investigativos, la auto evaluación y la evaluación que se ilustra con un ejemplo de su introducción en la Enseñanza Primaria.

Palabras claves: actividades, investigativas, enseñanza, aprendizaje, primaria, geometría, matemática, didáctica

INTRODUCCIÓN

Destacados investigadores y docentes de diferentes países han abordado las actividades investigativas de los escolares desde distintas aristas con propósitos bien definidos, por ejemplo, en Cuba se han presentado tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas y al académico de Master en Ciencias de la Educación acerca de la estimulación y desarrollo de la creatividad, la formación interdisciplinaria, el perfeccionamiento del método investigativo, las formas de organización y la autovaloración. Si bien se han obtenido importantes resultados teóricos en la práctica escolar persisten insuficiencias.

La importancia del desarrollo de actividades investigativas por los escolares es reconocida de manera explícita o implícita en diversos documentos dirigidos al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje en todas las enseñanzas, pero las indicaciones, criterios y consideraciones no cubren todas las necesidades de los docentes, pues generalmente, tienen un carácter muy general o no alcanzan un adecuado nivel de concreción y ejemplificación, por lo tanto, no son suficientes para la correcta orientación de los docentes con vista a la implementación del enfoque investigativo en la Enseñanza Primaria.

Es propósito de este trabajo ofrecer un acercamiento a la concepción básica e integral para la orientación y desarrollo de actividades investigativas de escolares primarios en función de su aprendizaje, presentada inicialmente, en la Tesis de Maestría (2000) de este autor, como una actividad esencial para la estructuración del proceso de enseñanza – aprendizaje con vista a la estimulación y desarrollo de la creatividad Matemática en los escolares y que posteriormente se ha ido extendiendo a otras áreas y enseñanzas.

La referida concepción transita por: la introducción o encuadre; la presentación de la orden o problema; la formación de equipos pequeños; la atención al trabajo de los equipos, la presentación de los resultados investigativos, la auto evaluación y la evaluación.

Con el propósito de ejemplificarla se presenta el desarrollo de una actividad y algunas experiencias de su introducción en la práctica escolar con los niños primarios.

CONCEPCIÓN PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES INVESTIGATIVAS ESCOLARES

La concepción para el desarrollo de las actividades investigativas de los escolares que se presentará sintéticamente ha sido introducida de manera experimental en la última década en distintas educaciones, obteniéndose resultados positivos en el aprendizaje de los escolares. Se ha dirigido fundamentalmente al aprendizaje de las matemáticas y el establecimiento de vínculos interdisciplinarios y de contenidos de diferentes asignaturas, la formación científico investigativa de los escolares y la concreción del enfoque de resolución de problemas. También se ha reconocido su incidencia en la superación de los docentes que la utilizan. El ejemplo ilustrativo corresponde al segundo ciclo de la enseñanza primaria.

Entre las insuficiencias que persisten en la práctica escolar respecto a las actividades investigativas de los alumnos figuran las siguientes:

- Considerarlas como una actividad añadida u opcional, no como una actividad esencial, coherente y sistemática para el aprendizaje, en estrecho vínculo con los diversos componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- la insuficiente preparación de los maestros para orientarlas, dirigir las y controlarlas adecuadamente. En algunos casos se añade el desconocimiento sobre las posibilidades que ofrecen estas actividades para la enseñanza y el aprendizaje, todo esto origina el desinterés por profundizar en la temática.

Se asumen como actividades investigativas las diligencias, indagaciones, sondeos, tanteos o exploraciones que hacen los estudiantes, a partir de la asunción de un problema, para descubrir o apropiarse de un conocimiento determinado, que sea nuevo y útil para ellos. Por ende deben estar dirigidas a satisfacer necesidades intelectuales o de aprendizaje de los escolares, que pueden estar dadas por falta de conocimientos, habilidades, o por grandes motivaciones, posibilidades e intereses de éstos en profundizar en un determinado contenido.

Considerar los distintos espacios de aprendizaje, el tiempo que le dedican y las relaciones personales que en ellos se establecen son aspectos importantes en la estructuración de un proceso de enseñanza aprendizaje que considere a las actividades investigativas como esenciales, pues pueden desarrollarse de manera individual y/o colectiva, tener distintos alcances y objetivos, previstas para un lapso corto o largo, dentro y/o fuera del salón de clases y, conjugar las actividades presenciales con las no presenciales en función del mejor aprovechamiento de los distintos espacios y momentos de aprendizaje.

Las referidas actividades adecuadamente atendidas por los docentes posibilita que los alumnos descubran, planteen y resuelvan problemas atendiendo a sus intereses y potencialidades, es decir ofrecen posibilidades que no brindan otras concepciones de la enseñanza que priorizan la enseñanza de algoritmos por encima del desarrollo del pensamiento.

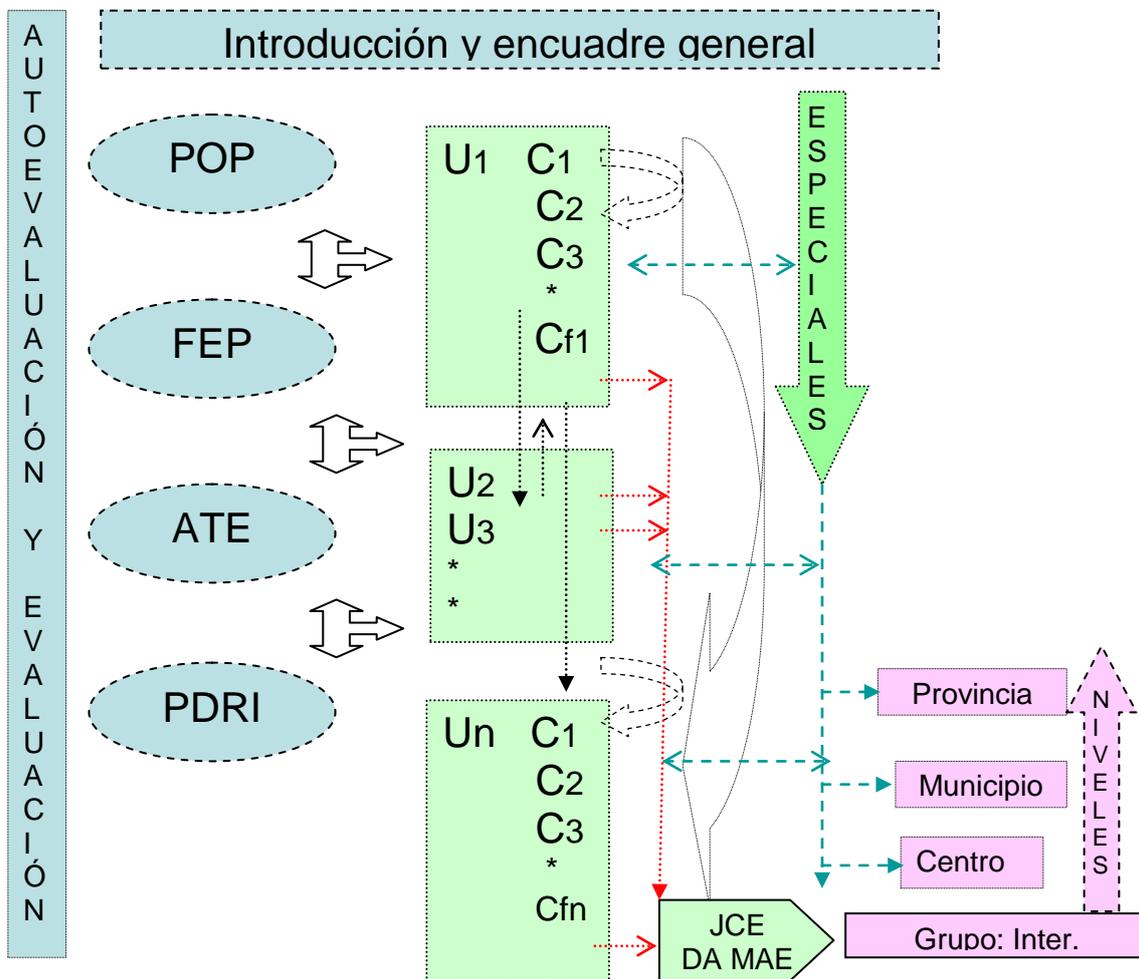
En este sentido, los problemas abiertos, pueden desencadenar importantes investigaciones, ya que no tienen una sola solución, requieren de la búsqueda de la mayor cantidad de información y elementos posibles para seleccionar, dentro de las posibles soluciones, la que consideren más apropiada y justificar su elección con la mayor objetividad posible, para lo cual tendrán que utilizar diversos recursos: estadísticos, gráficos, y otros.

A continuación se exponen resumidamente las fases de la concepción para la orientación, desarrollo y control de las investigaciones estudiantiles, como actividad esencial en la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje.

1. Introducción y encuadre general

Considerar, al comienzo del curso escolar y de cada unidad, una introducción y encuadre general (precisión de los objetivos y las reglas generales para el desarrollo de las investigaciones estudiantiles) que incite al desarrollo adecuado y permanente de investigaciones estudiantiles, que no se limiten sólo a una revisión y análisis bibliográfico, sino a que con ayuda del profesor, valoren la necesidad y la posibilidad de hacer redescubrimientos, como vía para el aprendizaje y la resolución de problemas vinculados con la vida y las ciencias.

Atendiendo a las necesidades o intereses de los estudiantes y profesores se pueden concebir y desarrollar investigaciones especiales, sin que sea necesaria o conveniente su presentación sistemática al nivel de grupo. De esta manera no se frena el desarrollo personal de ningún estudiante pues en dependencia de sus conocimientos previos, potencialidades personales, posibilidades materiales y deseos emprenderá actividades investigativas que incidirán notablemente en su aprendizaje.



2. Planteamiento de la orden o problema.

Planteamiento, desde el inicio de cada unidad, de órdenes o interrogantes que induzcan a los estudiantes a la realización de investigaciones, para apropiarse de nuevos contenidos y aplicarlos de forma creativa.

3. Formación de equipos pequeños.

Teniendo en cuenta la caracterización de los escolares (preparación, roles que desempeñan o que pueden desempeñar, relaciones interpersonales, etc.) se forman equipos pequeños.

4. Atención al trabajo de los equipos, teniendo en cuenta sus necesidades, intereses, motivaciones y posibilidades reales.

Dicha atención contempla:

- A) Valorar sistemáticamente el nivel de independencia y de creatividad de los escolares, para poder ofrecerles oportunas sugerencias o plantearles nuevas exigencias que los estimulen.
- B) Brindar sistemáticamente, según las necesidades, sugerencias sobre: el establecimiento de metas; el desarrollo de las tareas, acciones, y roles de los integrantes del equipo; la bibliografía y medios a utilizar; las reflexiones que realizan sobre los problemas que más le atañen; el proceso de planteamiento y resolución de problemas; reconocer y valorar las observaciones, criterios, sugerencias y las preguntas valiosas que realizan los estudiantes en torno a la investigación; sobre la forma en que se presentarán los resultados a otros equipos y/o grupo.

5. Presentación y discusión de los resultados de las investigaciones por niveles.

Las investigaciones deben transitar por niveles, sin saltos, desde los más bajos hasta los más altos, por ejemplo no se debe presentar una investigación al nivel de centro, si antes no se ha presentado al nivel de grupo. Es un momento especial para la socialización de los resultados obtenidos y el reconocimiento de los avances individuales y grupales.

6. Autoevaluación y Evaluación del trabajo de los equipos.

La autoevaluación, la coevaluación y evaluación del trabajo de los equipos tienen que ser profundas, considerando los resultados finales, pero sobre todo el proceso y los avances individuales y grupales. Se debe tener en cuenta el cumplimiento de las reglas elementales para el trabajo grupal y los indicadores de aprendizaje y creatividad.

Se insiste en la flexibilidad y adecuación de las actividades investigativas acorde a las necesidades, potencialidades y posibilidades de aprendizaje de los escolares; no se puede exigir, al igual que en la formación postgraduada, elementos invariables u obligatorios.

Para la implementación de la alternativa presentada los docentes y los escolares pueden establecer y desarrollar estrategias o metodologías específicas acordes con los objetivos propuestos, al nivel que se pretenden presentar y múltiples factores que pueden incidir en la misma. Algunas ideas generales o sugerencias para su elaboración son:

- Propuesta de variados temas de investigación, que guarden relación, si es posible, con diferentes profesiones o carreras; que requieran de los contenidos matemáticos del grado.
- Para la formación de equipos, tener presente los siguientes elementos: el balance o equilibrio entre ellos, en cuanto a la preparación matemática de sus integrantes; las relaciones interpersonales entre los estudiantes; la cercanía de las viviendas y otros factores que faciliten el encuentro entre los miembros del equipo; las posibilidades de recibir ayuda de los familiares.
- Establecimiento de una emulación entre los equipos, favorecedora de la creatividad, cuyos parámetros surjan de las iniciativas de los escolares, entre los que pudieran figurar: el descubrimiento, el planteamiento y la resolución de problemas; asistencia, puntualidad y disciplina en las actividades planificadas.
- Selección de las “casas de estudio” teniendo en cuenta: las condiciones físicas (amplitud, iluminación, ventilación, y otras); preparación intelectual y pedagógica de los padres; disposición y posibilidades de los padres para apoyar el trabajo de los equipos.
- Brindar orientaciones a los padres sobre las características de los adolescentes y las mejores formas en que pueden ayudarlos, y de forma particular durante su estancia en las “casas de estudio”.
- Dedicar, al menos, las dos últimas horas de clase de cada unidad (o tomarlas de la reserva) para la presentación y discusión de los resultados de las investigaciones de los equipos. Realización de oponentías, por escrito y oral, entre los equipos. Entrega de boletas para que los estudiantes o equipos otorguen la evaluación, preferiblemente con una breve fundamentación.
- Precisar indicadores para la evaluación acorde a los contenidos y objetivos de cada actividad, por ejemplo, para evaluar la exposición oral de los escolares y preparación alcanzada, en esta dirección puede valorarse el desarrollo alcanzado en la expresión oral, pronunciación, expresividad, fluidez, entonación, independencia del material, donde sea capaz de exponer su investigación haciendo gala de lo aprendido y como estos conocimientos ya los puede expresar de manera independiente.

La exposición sintética de la alternativa presentada refleja de manera implícita puntos de contacto con importantes teorías y resultados investigativos sobre inteligencia, creatividad y resolución de problemas que no son objeto de análisis en este trabajo.

EJEMPLO DE LA INTRODUCCIÓN DE LA CONCEPCIÓN PROPUESTA EN EL SEGUNDO CICLO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

La actividad que se presenta vincula la matemática con la vida social del niño, induce a la búsqueda de información sobre medidas, formas, análisis y toma de decisiones con ayuda de la matemática y otros recursos, vincula contenidos intramatemáticos y extramatemáticos; propicia la formación investigativa mediante visitas a huertos intensivos, la identificación y planteamiento de nuevos problemas por parte de los escolares primarios.

1-Introducción o encuadre

Se invitarán a los escolares a realizar una visita al huerto del municipio o localidad, donde podrán tener la oportunidad de conversar con las personas que allí trabajan acerca de su labor para obtener la mayor cantidad de informaciones posibles, entre ellas:

Las exigencias de su actividad: conocimientos, esfuerzo, dedicación, amor, responsabilidad y otras.

Forma y dimensiones del huerto y otras áreas dentro de este.

Calidad de la tierra y del agua que utilizan.

Medios y productos que utilizan.

Resultados de su labor: cantidad de cultivos y calidad, satisfacción personal.

Importancia de los alimentos extraídos de la tierra.

Clasificación de los cultivos.

Vitaminas y minerales que le brindan al cuerpo humano.

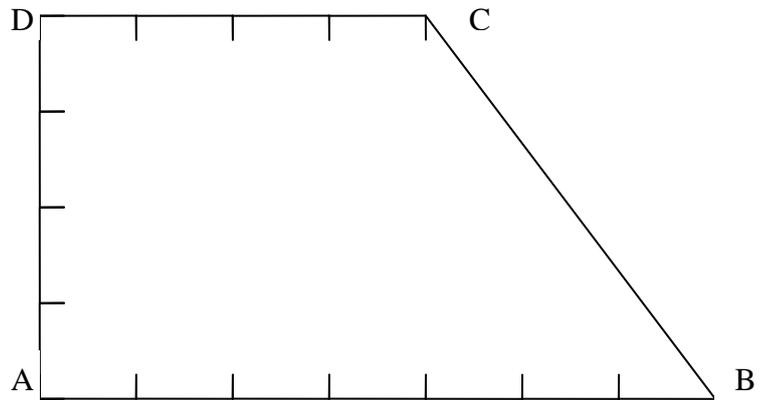
Destino de los cultivos.

Las informaciones anteriores contribuirán al mejor conocimiento del huerto, de las condiciones, exigencias, resultados y, sobre todo, al reconocimiento de la importancia de los trabajadores. La orden o problema que se presentará a continuación no depende de todas las informaciones obtenidas en tu visita al huerto; pero te permitirá, en dependencia de las necesidades y de tus intereses, plantearte nuevas interrogantes y realizar otras investigaciones.

Pueden apoyarse en la computadora, por ejemplo, para hacer dibujos desde el Word, el Paint y software específicos para las matemáticas (entre ellos el Geogebra que es un software de geometría dinámica)

2- Planteamiento de la orden o problema

Observa la figura. Imagina que es la forma (aproximada) de una parcela de tierra del huerto escolar. Tiene dos lados paralelos y uno perpendicular a ambos. Cada uno de los tramos señalados tiene una longitud de 1 metro.



a) Investiga y representa en el mismo los canchales que formarías para la siembra de lechuga. Puedes ampliar esta figura a escala para una mejor explicación.

b) Escribe los datos sobre las dimensiones de los canchales, el espacio entre ellos, y otros datos que consideres importantes.

c) Ejemplifica y explica por qué tu propuesta para la conformación de los canchales es mejor que otra surgida de tu propia imaginación, quizás al comenzar a realizar esta investigación.

Si se sabe que el huerto tiene forma rectangular, que su largo es el doble de AB, el ancho es el triplo de AD y que la parcela está en una esquina de él:

d) Representa la parcela en el huerto

e) Qué parte del área del huerto representa la parcela.

f) Si en algún momento se decidiera convertir el huerto en un jardín gigante, descompuesto en seis parcelas como la presentada y seis triángulos. ¿Cuál sería tu propuesta para la referida descomposición?

3- Formación de equipos pequeños

Se conformarán fundamentalmente atendiendo a los intereses mostrados en el encuadre, las potencialidades y las posibilidades de los estudiantes para afrontar las órdenes planteadas. Además las posibilidades del empleo de tecnologías y la ayuda que pueden recibir de familiares y otras personas, es decir tratando de que exista equidad en cuanto a los medios y atención.

4- Atención al trabajo de los equipos

Es conveniente que el docente tenga previsto algunas posibles vías de solución atendiendo a las potencialidades de los escolares, que de no ser identificadas por estos, les pudiera servir de guía para inducirlos a descubrirla en el momento más apropiado; además tener elaborados medios para su mejor presentación. A manera de ejemplo se brinda una opción, apoyada en un esquema donde se respetan las proporciones y otros indicios.

Una vía para la representación de la parcela en el huerto es considerarla ubicada en la esquina inferior izquierda, duplicar el lado AB y triplicar la longitud del lado AD, obteniendo la figura 1. Puede observarse que mantienen las proporciones y las marcas presentadas en la figura dada, aspecto que facilita la comprensión del ejercicio y la realización de nuevos análisis.

Si es necesario facilitar aún más la comprensión de los escolares se pueden presentar figuras con más detalles (figuras implícitas, colores, etc.) por ejemplo en las siguientes: la 2. contiene 6 trapecios en color amarillo y 6 triángulos blancos, la 3. figuras y marcas que facilitan la comprensión de relaciones y cálculo de áreas, en la 4. además de distinguir los trapecios con colores se mantienen las marcas de la figura 3.

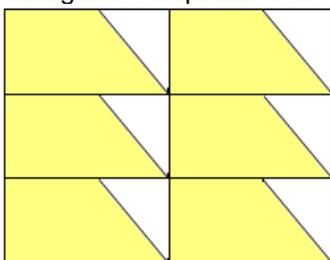


Figura 2

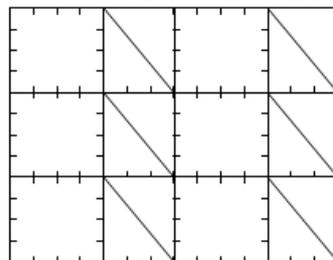


Figura 3

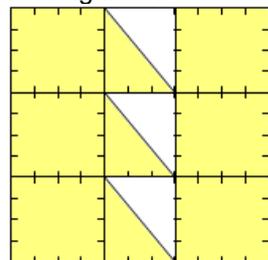


Figura 4

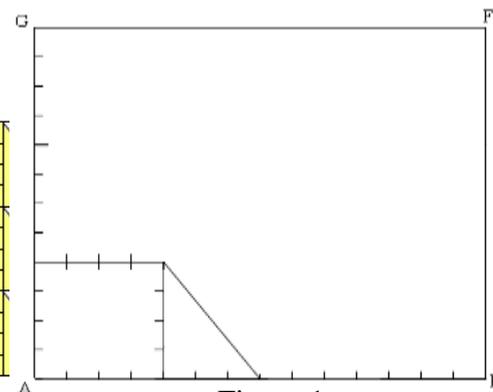


Figura 1

Es muy importante que el docente esté muy atento a la identificación y formulación de nuevos problemas por parte de los escolares, para aprovecharlos oportunamente en la realización de nuevas investigaciones; en este caso no es casual, de manera intencional en el encuadre se le señalaron diversos aspectos de sumo valor sobre los que podían obtener informaciones y que no fueron exigidos en las órdenes o problemas planteados por el docente.

Al respecto cabe preguntarse ¿por qué? o ¿para qué se inducen a la búsqueda de informaciones o datos que no son exigidos en las órdenes o problemas planteados por el docente? Dos razones son:

- La importancia de la relación entre lo cognitivo y lo afectivo. Algunas informaciones o datos, como el destino de los cultivos, vitaminas y minerales que aportan; esfuerzo, amor y responsabilidad de los obreros pueden ser puntos de partida para el reconocimiento de la importancia de la matemática y otras ciencias para obtener mayores rendimientos y satisfacción personal.

- La posibilidad ofrecida a los alumnos para que aprendan y demuestren sus conocimientos y habilidades a partir del descubrimiento (o reconocimiento), formulación y resolución de problemas significativos para ellos, de esta manera se contribuye, de manera concreta y flexible, a superar la dañina creencia de que solo se aprende por las órdenes y problemas que propone el docente.

Para una adecuada orientación a los escolares es necesario que el docente cuente con amplia información sobre el objeto de investigación, pues es muy probable que no reconozca insuficiencias relacionadas con normas vigentes o provechosas, por ejemplo, en algunos textos sobre agricultura se plantea la conveniencia de considerar las dimensiones de los canteros (1,20 m de ancho, el largo hasta de 40.0 m), el espacio entre los canteros (0.5 m), orientación del cantero (de norte a sur), además hay que considerar las condiciones del terreno y muchos otros criterios.

Particular importancia tienen las reflexiones de los escolares pues ellas no solo revelan el desarrollo de su pensamiento, también las posibles causas de errores en el aprendizaje y su atención mediante nuevas actividades investigativas y otras vías.

5- Presentación y discusión de los resultados de las investigaciones

Se escogerá el momento oportuno atendiendo al horario escolar. Antes de la exposición el docente debe inspeccionar la exposición que realizarán los escolares y hacer las recomendaciones pertinentes, recordar la necesidad de ajustarse al tiempo fijado para ella.

6- La Autoevaluación y Evaluación del trabajo de los equipos tendrá un enfoque integrador, atendiendo esencialmente a aspectos actitudinales y procedimentales en relación a las potencialidades y posibilidades individuales y grupales, es decir no se centra la atención en los resultados sin considerar al sujeto.

Observaciones

Durante la visita a un huerto cercano a la escuela, le presentaron la tarea a un trabajador agrícola y les dijo que la figura ABCD dada en la presentación de la orden o problema “no era una parcela sino una hectárea”, los escolares quedaron algo sorprendidos y desorientados, asumiendo como verdadera la afirmación del trabajador. En este caso se notan algunas insuficiencias en la actividad investigativa de los escolares que pueden ser corregidas y utilizadas en función de su aprendizaje, en particular para su preparación investigativa, por ejemplo:

Aceptaron la afirmación sin indagar sobre el término empleado “hectárea”, este hecho puede ser aprovechado por los docentes para resaltar la importancia de procedimientos e interrogantes necesarias en la actividad investigativa, por ejemplo, entrevistar a varias personas, tener en cuenta su preparación personal sobre la tarea, preguntar y profundizar en distintas fuentes sobre los términos y conceptos utilizados (en la afirmación presentada como ejemplo es “hectárea”), una interrogante no realizada oportunamente al trabajador fue ¿Qué es una hectárea? sobre todo porque no tenían el concepto.

Otro aspecto a destacar es que no tenían la claridad suficiente sobre el término figura, es decir dificultades con el concepto. Tampoco acudieron a diccionarios y otras fuentes para obtener la información necesaria, esperaron encontrarse con el docente para que les hicieran las aclaraciones pertinentes, de aquí se puede inferir que tienen la creencia que solo el maestro tiene la posibilidad de aclararles las dudas.

En casos como estos se pueden utilizar los medios y recursos con que cuentan las escuelas como el DRAE, que aparece en Microsoft® Encarta® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation y otros soportes, en el que podrán encontrar las siguientes definiciones de Hectárea. (De hecto- y área). f. Medida de superficie equivalente a 100 áreas. (Símb. ha)..... - Parcela. (Del fr. *parcelle*, y este del lat. **particella*). f. Porción pequeña de terreno, de ordinario sobrante de otra mayor que se ha comprado, expropiado o adjudicado. || ...|| 3. Parte pequeña de algunas cosas y, área. (Del lat. *arēa*). f. Espacio de tierra comprendido entre ciertos límites. || 2. Unidad de superficie equivalente a 100 metros cuadrados. (Símb. a).....

Los ejemplos y argumentos anteriores ilustran la importancia de la preparación del docente y las múltiples opciones que brinda la concepción asumida para el desarrollo de las actividades investigativas en el aprendizaje de los escolares primarios. En este caso se buscaron diferentes acepciones de términos utilizando recursos disponibles. Se brindó una importante experiencia en cuanto al procedimiento que pueden seguir los estudiantes para su aprendizaje y desencadenar “nuevas” investigaciones relacionadas con la orden o problemas.

Luego del análisis de las definiciones anteriores los docentes tienen la posibilidad de dar impulsos o vías para inducir una mejor reflexión sobre la veracidad de planteamientos o informaciones obtenidas, por ejemplo, en dependencia de la preparación de los alumnos, se podría plantear la siguiente interrogante ¿Cuál es el área de la figura representada? (en este caso ya se tenía prevista en el inciso e), de todas formas no basta (con la previsión) pues durante el desarrollo de esta misma actividad se constató que no fue utilizada por los escolares. En este sentido también se ilustra la necesidad de la atención al trabajo de los equipos, que no es suficiente una adecuada estructuración de órdenes o problemas.

La preparación general del docente es un elemento clave, distintivo, resulta necesario y conveniente dominar, buscar

informaciones de otras áreas del conocimiento en distintos textos, por ejemplo, en este caso, el Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. ACTAF, INIFAT, MINAG, 1993, para obtener información sobre la orientación de los canteros, sus dimensiones (longitud, anchura, profundidad "0,3m de sustrato efectivo) y separación entre ellos.

Un breve análisis sobre la actividad investigativa presentada permite identificar las potencialidades que ofrece para el enriquecimiento del currículum escolar desde la matemática, el establecimiento de vínculos interdisciplinarios y la formación integral de los escolares. El enriquecimiento no solo se da por la previsión o intencionalidad específica con vista al tratamiento de nuevos contenidos, sino por las necesidades que van surgiendo en el proceso investigativo, por ejemplo, al concebir esta actividad no se previó la necesidad ni la conveniencia de tratar la hectárea como medida de superficie, sin embargo resultó pertinente dada la situación creada.

En la actividad se integran diversos aspectos y contenidos: paralelismo y perpendicularidad entre lados de una figura, ampliación de figuras, conjugación de figuras, búsqueda de información y su utilización conveniente, interpretación y producción textual, entre otros. Algunos de ellos pudieran ser desconocidos o no dominados con la profundidad requerida por los escolares, por lo que el docente, atendiendo a los conocimientos y caracterización de los escolares debe ofrecer las ayudas necesarias y suficientes.

Las actividades investigativas no solo permiten un aceleramiento del currículum sino también su adecuado enriquecimiento de manera oportuna pues atendiendo a sus exigencias generan la búsqueda y procesamiento de nuevas informaciones, además la socialización de resultados.

En este sentido se ilustra el enriquecimiento del currículum sobre el conocimiento y utilización de las nuevas tecnologías y software existentes en las escuelas o disponibles en Internet, concretamente en la construcción de figuras mediante el Word, el Paint y el Geogebra de manera independiente o combinada. La combinación de herramientas o software pueden obedecer a diferentes razones, a las ventajas que ofrecen y su dominio por los usuarios, por ejemplo es posible utilizar las cuadrículas del Geómetra para situar puntos y construir polígonos y luego el Paint para colorear.

La versión en Word de este informe permite reflexionar e identificar algunas vías o recursos utilizados en la construcción de figuras, por ejemplo al hacer clip sobre la figura 1, aparecen unos puntos y al hacer clip derecho se despliega una lista que incluye la opción de "agrupar" y dentro de ella "desagrupar", sin embargo con el mismo procedimiento sobre las figuras siguientes (1, 2 y 3) no ocurre lo mismo. Los conocedores o expertos tendrán respuestas inmediatas, para los otros puede constituir punto de partida de nuevas investigaciones, aspecto que puede ser aprovechado de manera conveniente por los docentes. A continuación se describen algunos de los procedimientos utilizados.

La figura dada (trapecio ABCD) en la orden o problema se realizó solamente empleando las opciones de dibujo del Word (creando un segmento de lado 1, utilizando la opción de copiar y pegar, de rotar segmentos, unir dos puntos con un segmento y agrupar objetos). Una vez creada la figura se pueden desagrupar sus partes para conformar otras, en algunos casos resulta más cómodo que hacerlo desde el Paint.

Para la construcción de la figura 1, resultó conveniente partir de la construcción del rectángulo con la representación de los tramos de 1,0 m.

Para representación de las figuras 2, 3 y 4, se llevaron al Paint las figuras elaboradas en Word, con vistas ha hacerles modificaciones y luego insertarla en la hoja Word, por eso no admiten agrupamiento desde el Word.

Igualmente importante es la reutilización de figuras elaboradas, por los estudiantes y los docentes, con diferentes propósitos; por ejemplo para enseñar y aprender procedimientos de desagrupamiento, movimientos y agrupamiento de figuras. En la figura 3b se muestra la descomposición de la 3 en otras dos utilizando los mencionados procedimientos.

Esta misma figura 3, permite ofrecerle a los alumnos, impulsos para nuevas identificaciones o colocaciones de los trapecios y triángulos, por ejemplo: "Identifique con colores 6 trapecios y 6 triángulos en posiciones diferentes a las conocidas con anterioridad". En este caso una posible solución sería la que se muestra. También se pueden hacer preguntas dirigidas a la obtención de otras a partir de figuras secundarias o auxiliares, por ejemplo de los rectángulos de 3x4 que se observan, haciéndoles notar que una de sus diagonales es lado común de los trapecios y que con a otra diagonal se obtiene otra descomposición.

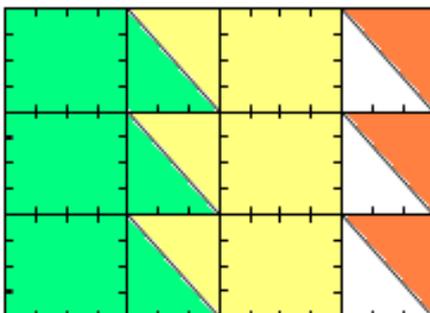


Figura 3b

ABCD, pues permiten identificar con suficiente facilidad los trapecios y triángulos en distintas posiciones, además otras figuras a partir de la coloración.

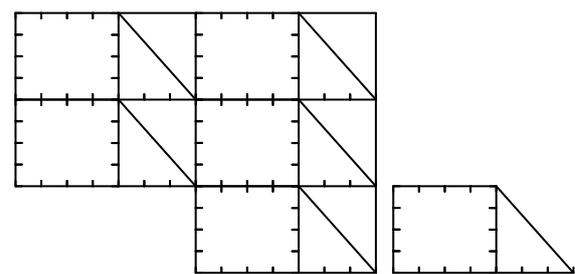
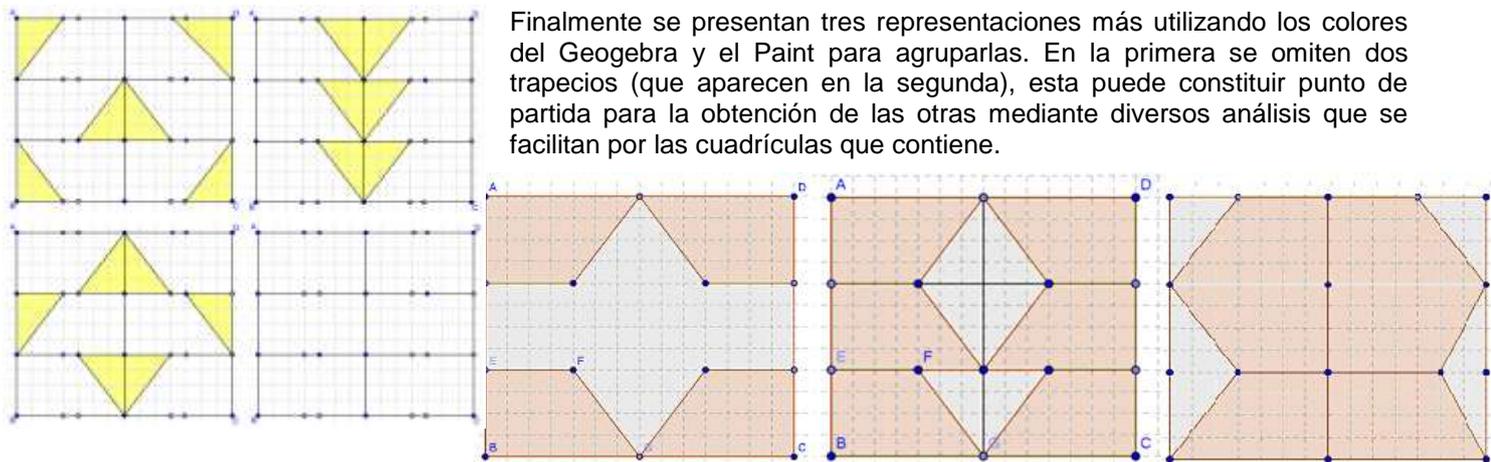


Figura 3b

Los colores también facilitan la identificación de nuevas descomposiciones y formas de comunicarlas, por ejemplo, los tres trapecios formados por un cuadrado amarillo de 4x4 y un triángulo blanco de (4x3)

Otro elemento importante en función del enriquecimiento del currículum, en estrecho vínculo con la utilización de la tecnología y software, es la ubicación conveniente de puntos para el análisis y la construcción de figuras, un ejemplo se evidencia en los puntos señalados en el rectángulo

Figura 3b



Finalmente se presentan tres representaciones más utilizando los colores del Geogebra y el Paint para agruparlas. En la primera se omiten dos trapezios (que aparecen en la segunda), esta puede constituir punto de partida para la obtención de las otras mediante diversos análisis que se facilitan por las cuadrículas que contiene.

Las figuras presentadas y su proceso

de construcción, en especial con el Geogebra, facilitan la introducción y el tratamiento de contenidos matemáticos, en especial movimientos de reflexión y traslación, cálculo de áreas y perímetros y construcción de figuras.

Con las figuras, comentarios y argumentos expuestos se ilustran potencialidades de las actividades investigativas para el enriquecimiento del currículum, también las exigencias en cuanto a la preparación y creatividad de los docentes para su utilización adecuada en distintas situaciones. También como fuente generadora de necesidades de aprendizaje y del tratamiento oportuno de contenidos no previstos en el currículum para determinado momento, de esta manera se concreta el aprendizaje basado en problemas.

Atendiendo a la insuficiente preparación de docentes para la elaboración e introducción de actividades como la presentada, el Proyecto Evaluación y Mejoramiento de la Calidad Educativa en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García y Centros Escolares de Santiago de Cuba brinda cursos de superación y asesoramiento a centros de la provincia Santiago de Cuba obteniéndose avances importantes; la actividad presentada y su introducción es un ejemplo de avance en una escuela ya que un diagnóstico inicial arrojó entre otras dificultades las siguientes:

- Desconocimiento del enfoque investigativo y una concepción precisa para concretarlo.
- Desconocimiento de la existencia del Geogebra y otros software de geometría dinámica.
- Insuficiente preparación matemática y creativa de los escolares.
- No establecimiento de vínculos entre los contenidos de diferentes asignaturas.

Partiendo de estas insuficiencias se inició el asesoramiento y los primeros resultados fueron expuestos en la tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. Mención: Educación Primaria de la coutora de este trabajo. Con el propósito de continuar profundizando y capacitar a docentes y directivos para la estimulación y desarrollo de la creatividad en los escolares con fundamentos teóricos y prácticos, en especial mediante actividades investigativas escolares dirigidas al descubrimiento, formulación y resolución de problemas en diferentes escenarios; actualmente se imparte el curso "Actividades investigativas y desarrollo de la creatividad en los escolares" con los siguientes temas:

Tema 1. Fundamentos para la estimulación y desarrollo de la creatividad matemática en los escolares.

Tema 2. Alternativa para la estimulación y desarrollo de la creatividad matemática en los escolares.

Tema 3. Investigación científica sobre actividades investigativas y creatividad en los escolares.

Mediante este curso los docentes muestran avances significativos en cuanto a conocimientos y desarrollo de su creatividad, trasforman y ajustan las actividades presentadas acorde a los conocimientos previos de sus alumnos y socializan en un ambiente favorable experiencias.

CONCLUSIONES

La concepción y ejemplo presentado sobre las actividades investigativas favorece el aprendizaje de los escolares con un enfoque integrador, ya que considera los resultados atendiendo a las particularidades de los escolares, el proceso y las condiciones.

Se promueve el establecimiento de vínculos interdisciplinarios, el descubrimiento, formulación y resolución de problemas por los escolares y docentes.

La importancia de la utilización del Geogebra y otros recursos informáticos en la enseñanza y el aprendizaje se evidencian en la actividad presentada.

BIBLIOGRAFÍA

HERNÁNDEZ HECHAVARRÍA, Carlos M. Modelo básico para la estimulación y desarrollo de la creatividad matemática en la secundaria básica. Tesis en opción al grado académico de Master en Ciencias de la Educación, Santiago de Cuba, 2000.

- . Estimulación y desarrollo de la creatividad matemática en los escolares del nivel secundaria básica”. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, 2003.
- . Alternativa para la estimulación y desarrollo de la creatividad matemática en los escolares. ISBN 959-18-0042-8 Curso 33. Congreso Pedagogía 2005.
- . Actividades investigativas de los escolares: Incidencia en la calidad de su aprendizaje. Curso pre evento. II Taller CALIDED sobre Evaluación de la Calidad Educativa. Ediciones Oriente (ISBN 978-959-207-322-7), abril 2008.
- . Estimulación y desarrollo de la creatividad matemática en los escolares.
Libro en: CEPED-45 ANIVERSARIO UCP “Frank País García” ISBN: 978-959-18-0546-1 (2009).
- PALMA SALAZAR, Laritza. Actividades investigativas de los escolares del segundo ciclo de la escuela primaria “Juan Sigas Baró” Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. Mención: Educación Primaria, 2010.
- REYES FERRER, Concepción Mercedes de los. Sistema de actividades investigativas escolares para el aprendizaje de las matemáticas en el décimo grado de la ESPA “Israel Reyes Zayas”. Mención: Educación Preuniversitaria, 2010.