

El desarrollo de habilidades investigativas a partir de resolución de problemas. Las matemáticas y el estado nutricional de los estudiantes*

Jorge Villarreal Fernández**, Gustavo Muñoz García***, Harold Pérez Olivera****,
Alba Corredor Gómez*****, Elen Aparecida Martines Morales*****, Andrés Porto Solano*****

Resumen

En las dos últimas décadas del siglo XX y en la primera de este, se ha venido reflexionando alrededor de los niños como científicos. Algunos autores proponen pensar la actividad científica como una actividad cognitiva que se parezca a lo que los niños hacen en el mundo que los rodea. Dentro de este planteamiento, el desarrollo de las habilidades científicas se puede asimilar a ciertas habilidades de pensamiento, específicas de los procesos de investigación. **Objetivo.** Mostrar el desarrollo de una propuesta didáctica en el área de matemáticas para el desarrollo de habilidades cognitivas, a partir de procesos de investigación sobre el estado nutricional de los niños, manejando conceptos como índice de masa corporal y talla para la edad. **Materiales y métodos.** El trabajo se realizó con estudiantes de sexto grado de Educación Básica de la Institución Educativa Félix Henao Botero de la ciudad de Medellín, en Colombia. El área de matemáticas fue la base para el desarrollo de este proyecto que, además, buscaba que el estudiante adquiriera las competencias básicas del curso en los pensamientos matemáticos requeridos para el grado. **Resultados.** Se presentan los planteamientos teóricos básicos en que se soporta el proyecto, la estructura de la

intervención realizada, así como los resultados obtenidos frente a las habilidades que se pueden desarrollar. **Conclusión.** La implementación de la propuesta permite la articulación de los diferentes pensamientos matemáticos y el desarrollo de habilidades investigativas en un solo proyecto, sin tener que separar de manera explícita cada uno de ellos; esto amplía la visión de los estudiantes sobre las formas en que las matemáticas hacen parte de su vida cotidiana.

Palabras clave: matemáticas, educación, índice de masa corporal, habilidades de investigación.

Development of research skills from problem solving. Mathematics and nutritional state of students

Abstract

In the last two decades of XX century and the first decade of the current one, there has been a reflection around children as scientists. Some authors propose to think the scientific activity as a cognitive activity very similar to what children do in their surrounding

* Artículo resultado de investigación. Trabajo colaborativo entre los grupos de investigación GISELA (COL0081379), Aglaila (COL0081361) de las sedes Medellín y Barranquilla de la Corporación Universitaria Americana en cooperación con el grupo de investigación Investigación de la Ingeniería Industrial Madeireira, UNESP – Campus Itapeva.

** Licenciado en Matemáticas y Física, especialista en Constructivismo, magíster en Psicología, doctorando en Pedagogía, Investigador de tiempo completo Corporación Universitaria Americana. Email: jvillarreal@coruniamericana.edu.co

*** Licenciado en Filosofía, especialista en Gerencia de Proyectos, magíster en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, investigador de tiempo completo Corporación Universitaria Americana. Email: gmunoz@coruniamericana.edu.co

**** Ingeniero industrial, Universidad del Norte. Magíster en Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión Industrial. Decano de la Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Americana, Barranquilla, Colombia. Investigador del grupo AGLAIA Categoría C Colciencias.

***** Contadora Pública. Magíster en Administración Educativa (Universidad de los Andes). Investigadora grupo TES de la Corporación Universitaria Americana, Categoría D Colciencias. Rectora Nacional Universitaria Americana, Colombia. E-mail: acorredor@coruniamericana.edu.co

***** Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP. Mestrado em Ciências e Engenharia de Materiais (Interunidades) pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Ciências e Engenharia de Materiais (Interunidades) pela Universidade de São Paulo. E-mail: elen@itapeva.unesp.br

***** Ingeniero Industrial, Mg. (C) Ingeniería Industrial, Investigador del Grupo AGLAIA, Corporación Universitaria Americana, Barranquilla

Artículo recibido: 08/03/2017; Artículo aprobado: 08/05/2017

Autor para correspondencia: Alba Corredor Gómez, email: acorredor@coruniamericana.edu.co

world. Within this idea, the development of scientific skills might be assimilated to certain thinking skills, specific of research process. **Objective.** To show the development of a didactic proposal in the mathematics area for the development of cognitive skills, from research process about the nutritional status of children, taking concepts such as body mass index and height per age. **Materials and methods.** The work was carried out with sixth grade students in "Felix Henao Botero" educative institution in the city of Medellin, Colombia. The mathematics area was the base to develop this project, which also looked for the student to acquire basic competences of the course in mathematical thinking required for the grade. **Results.** Basic theoretical approaches in which the project is based, intervention structure made, as well as obtained results before skills that might be developed are presented. **Conclusion.** The implementation of the proposal allows articulating different mathematical thoughts and the development of research skills in one project, without having to explicitly separate each one of them; this extends the student's vision about ways that mathematics make part of their daily lives.

Keywords: mathematics, education, body mass index, research skills.

O desenvolvimento de habilidades investigativas a partir de resolução de problemas. As matemáticas e o estado nutricional dos estudantes

Resumo

Nas duas últimas décadas do século XX e na primeira deste, se vem reflexionando ao redor das

crianças como científicos. Alguns autores propõem pensar a atividade científica como uma atividade cognitiva que se pareça ao que as crianças fazem no mundo que os rodeia. Dentro deste planejamento, o desenvolvimento das habilidades científicas se pode assimilar a certas habilidades de pensamento, específicas dos processos de investigação. **Objetivo.** Mostrar o desenvolvimento de uma proposta didática na área de matemáticas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a partir de processos de investigação sobre o estado nutricional das crianças, manejando conceitos como índice de massa corporal e tamanho para a idade. **Materiais e métodos.** O trabalho se realizou com estudantes da sexta série da Educação Básica da *Institución Educativa Félix Henao Botero* da cidade de Medellín, na Colômbia. A área de matemáticas foi a base para o desenvolvimento deste projeto que, ademais, buscava que o estudante adquira as competências básicas do curso nos pensamentos matemáticos requeridos para o grau. **Resultados.** Se apresentam os planejamentos teóricos básicos na qual se suporta o projeto, a estrutura da intervenção realizada, assim como os resultados obtidos frente às habilidades que se podem desenvolver. **Conclusão.** A implementação da proposta permite a articulação dos diferentes pensamentos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades investigativas num só projeto, sem ter que separar de forma explícita cada um deles; isto amplia a visão dos estudantes sobre as formas nas quais as matemáticas fazem parte da sua vida cotidiana.

Palavras chave: matemáticas, educação, índice de massa corporal, habilidades de investigação

Introducción

El trabajo que se presenta a continuación muestra el proceso de planeación y puesta en práctica de una unidad didáctica en el área de matemáticas que tiene como objetivo, además del desarrollo del pensamiento matemático, el comenzar a explorar las posibilidades que dan las habilidades investigativas en estudiantes de grado sexto (11 a 15 años) de una institución educativa de la ciudad de Medellín. Para la realización de esta unidad se tomó como problema un proyecto de investigación sobre el

estado nutricional de los estudiantes de grado sexto de la institución, a partir de indicadores como el índice de masa corporal (IMC) y talla para la edad (T/E).

El trabajo presenta los objetivos que se tenían en competencias y logros, y en el desarrollo del pensamiento matemático, así como un análisis de las habilidades investigativas que se utilizan para el logro de estos. Además, se muestra un marco teórico básico que enmarca el fundamento de la unidad didáctica y los resultados obtenidos a partir de la práctica.

Habilidades investigativas

El modelo pedagógico de la institución se ha determinado como desarrollista, el cual tiene como objetivo el aprender haciendo; se busca evolucionar secuencialmente en las estructuras cognitivas para acceder a conocimientos cada vez más elaborados. En este modelo el proceso de aprendizaje prima sobre el proceso de enseñanza, se utilizan metodologías que potencian las habilidades de pensamiento y se busca que el estudiante no solo se acerque a los conocimientos sino a la forma en que estos son determinados, es decir, al método del área (Cardozo, 2007).

Por esta razón se plantea un trabajo a partir de habilidades investigativas ya que estas hacen parte de las habilidades de pensamiento y tienen como base la formación del conocimiento científico, la forma en que se accede a él. Se definen estas habilidades como “el grado de capacidad de un sujeto concreto frente a un objetivo determinado; en el momento en el que se ha alcanzado el objetivo propuesto en la habilidad, se considera que esta se ha logrado a pesar de que este objetivo se haya conseguido de una forma poco depurada y económica. Se desea, además, hacer explícito el sentido que orienta el desarrollo de dichas habilidades, como es el de capturar el acto de redescubrimiento que el niño realiza sobre aquello que la ciencia o el pensamiento científico ha descubierto y establecido previamente, y rescatar la actividad investigativa como estrategia reconocida para lograrlo, con la posibilidad de fomentarla y facilitarla desde los primeros años de vida, tanto en el contexto familiar como en el escolar” (Restrepo, 2007). Según García y Ladino (2008), estas habilidades son:

- Observar, recoger y organizar información
- Aprender a utilizar métodos de análisis de información
- Evaluar métodos de investigación según necesidades del objeto de estudio
- Compartir resultados
- Aprender emplear método de medición
- Aprender a clasificar

- Aprender a abordar problemas desde distintos enfoques
- Aprender a manipular objetos y su debido registro
- Aprender distintas formas de examinar objetos según sus características y estados
- Desarrollar actividades y procedimientos para obtener nuevos datos de análisis
- Aprender a emplear la inferencia (interpretar, explicar)
- Aprender a establecer la diferencia entre el predecir y el adivinar dentro de los procesos de la investigación
- Aprender a interpretar gráficas, datos estadísticos, periodísticos
- Aprender a experimentar empleando distintos estados del objeto de estudio, así como de ambientes de experimentación
- Emplear el uso de relaciones de tiempo y espacio

A partir de algunos interrogantes, y después de revisar diferentes aportaciones sobre las clasificaciones de las habilidades investigativas, se tomó como base el planteamiento de Hernández-Gallardo (2006) quien propone dos tipos de habilidades investigativas, a saber, las habilidades sociales y las instrumentales. En el caso del listado anterior todas corresponden a las instrumentales; la vertiente social de las habilidades se desarrolla a partir del proceso metodológico y las relaciones que se deben dar en él (Reyes, 2013).

El estado nutricional de los estudiantes (IMC, T/E)

Para el enfoque teórico del estado nutricional se tomará como base el documento del Ministerio de la Protección Social, (Resolución 2121, 2010), en la cual se adoptan los patrones de crecimiento publicados por la Organización Mundial de la Salud –OMS– en el 2006 y 2007 para los niños y adolescentes de 0 a 18 años de edad. Teniendo en cuenta esto se toman las siguientes definiciones:

Estado nutricional: es el resultado de la relación entre la ingesta de energía y nutrientes, y el gasto

dado por los requerimientos nutricionales para edad, sexo, estado fisiológico y actividad física.

Indicador antropométrico: es la combinación de dos variables o parámetros, ejemplos peso / talla; talla / edad, entre otros.

Índice de masa corporal (IMC): es un número que describe el peso de una persona en relación con su longitud / talla, calculada como kg/m^2 .

IMC para la edad: es un indicador de crecimiento que relaciona el IMC con la edad.

Longitud / talla para la edad: un indicador de crecimiento que relaciona la longitud o talla de un niño para la edad.

Pensamiento matemático

La definición de pensamiento matemático ha tenido un desarrollo histórico interesante; en este caso nos centramos en las definiciones planteadas en la Conferencia Internacional de Psicología de la Educación Matemática, en donde Olive Chapman (2011) ha descrito, de forma sintética, el pensamiento matemático como el tipo de pensamiento que ponemos en juego al hacer matemáticas. Desde los griegos este pensamiento se ha venido dividiendo para su análisis, así: la manera de hacer matemáticas con respecto al número es la aritmética, y la manera de hacerlas con respecto al espacio, la geometría (MEN, 2003).

En el caso colombiano se han distinguido cinco pensamientos:

- El pensamiento numérico y los sistemas numéricos.
- El pensamiento espacial y los sistemas geométricos.
- El pensamiento métrico y los sistemas métrico o de medidas.
- El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.
- El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.

Metodología, población y muestra

El enfoque de investigación es empírico-analítico de nivel exploratorio, ya que solo

busca determinar cómo se pueden desarrollar las habilidades investigativas en los niños a partir de actividades de aula planeadas con ese fin.

El trabajo se realizó en la Institución Educativa Félix Henao Botero, en los grados sextos, con un número de 153 estudiantes divididos en 5 cursos. En todos ellos se trabajaban 5 horas a la semana, y el trabajo se realizó durante 6 semanas.

Los estudiantes viven en el barrio Caicedo, zona marginal de la ciudad, con población, en su mayoría, en estrato 1 y 2, donde se viven diversas situaciones de violencia, con familias disfuncionales y con un bajo nivel de motivación por el aprendizaje de las matemáticas.

Desarrollo de la unidad didáctica

Competencias a conseguir

- Formula y resuelve problemas cotidianos
- Comunica en forma verbal y escrita la resolución de problemas
- Realiza razonamiento lógico en la solución de problemas que involucren operaciones básicas matemáticas
- Modela figuras de acuerdo con especificaciones dadas.
- Realiza procesos básicos de investigación (identificar variables, recolectar, organizar y analizar datos) a partir de la aplicación de los conceptos matemáticos.

Frente a los **pensamientos matemáticos** se buscaba que el estudiante consiguiera:

- Identificar relaciones entre unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Resolver y formular problemas que requieren técnicas de estimación.
- Utilizar números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- Formular y resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

- Justificar el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.
- Comparar e interpretar datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- Reconocer la relación entre un conjunto de datos y su representación.
- Interpretar, producir y comparar representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos (diagramas de barras, diagramas circulares).
- Usar medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos.
- Predecir y justificar razonamientos y conclusiones usando información estadística.
- Describir y representar situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).
- Reconocer el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación)
- Identificar las características de las diversas gráficas cartesianas (de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.) en relación con la situación que representan.

Desarrollo de la actividad

Las actividades se desarrollaron de manera continua durante todo el período académico con el siguiente orden y relacionándolas con las habilidades investigativas de la siguiente manera:

- Actividad declarativa para la definición de los conceptos de masa y peso. Conversión de medidas de masa a partir de problemas cotidianos. Se desarrolla una serie de problemas cotidianos que permiten un acercamiento a la aplicación de la matemática a casos reales, al desarrollo de competencias y al mejoramiento de procedimientos aritméticos, conceptos como porcentajes y regla de tres simple.

Habilidades investigativas. Con esta actividad se busca, además de tener claros los preconcepciones, el que se aprendan a abordar problemas desde distintos enfoques.

- Presentación propuesta de investigación medición del índice de masa corporal (IMC) en los grados sexto. Diseño de plan de trabajo para realizar el proceso de investigación. Introducción al índice de masa corporal a partir de revisión de vídeos. Diseño de instrumento de recolección de información.

La presentación de la clase como una investigación permite al estudiante contextualizar las actividades que se van a realizar, asumir un papel dentro del proceso y poder verificar el cumplimiento de las responsabilidades asumidas.

Al realizar un plan conjuntamente se logra el desarrollo de competencias para la vida. Al tener que pensar el proceso completo y no solo el día a día, se puede verificar si cada una de las actividades se ha realizado y cuáles hacen falta.

La comprensión del concepto a trabajar o de lo que se quiere conseguir también acerca al estudiante al objeto de aprendizaje; el poder hacerlo a partir de imágenes o vídeos acerca a la comprensión ya que es un medio que permite visualizar, y la reflexión después de la presentación generaliza y resuelve interrogantes.

Al diseñar el instrumento de recolección de información se logra avanzar en el desarrollo de competencias investigativas ya que el diseño de estos instrumentos es un paso esencial en cualquier proceso de investigación.

Habilidades investigativas. Evaluar métodos de investigación según necesidades del objeto de estudio. Observar, recoger y organizar información. Planeación de procesos investigativos.

- Medición de la masa con balanza digital (se realizan tres mediciones de cada persona y se calcula el promedio de las tres). Recolección de la información de la medición en el instrumento diseñado para

ello. El proceso de medición de la masa de los estudiantes se realiza, inicialmente, por parte del docente para explicar de qué manera se debe hacer y luego en equipos de dos personas para que una le mida la masa a la otra, llevando con esto a asegurar el que se aprenda a utilizar el instrumento de medida.

Se va organizando la información en el instrumento diseñado para ello, determinando de esta manera la importancia de que la información sea obtenida de una forma correcta, y ordenada también correctamente.

El que hagan tres mediciones lleva a preguntas sobre el porqué de esto, teniendo en cuenta que en la mayoría de las situaciones las tres medidas eran iguales por lo que se pudo dar el debate acerca de la exactitud de los instrumentos y los errores que pueden acarrear, dado que son aparatos fabricados por el hombre.

Habilidades investigativas. Aprender emplear método de medición. Aprender a clasificar. Aprender a manipular objetos y su debido registro.

- Medición de la talla con cinta métrica. Cálculo del IMC. Análisis de tablas de IMC. Valoración del IMC de los estudiantes a partir de las tablas analizadas. Se realiza el proceso de medición de la talla de los estudiantes; para ello se discuten en clase las mejores formas de hacerlo, el tipo de instrumento a utilizar, cómo se debe utilizar el instrumento, los posibles errores en la medición. Se utiliza la escala de centímetros y la de metros para determinar las diferencias y ver el manejo de los números decimales.

Se realiza el cálculo del IMC de manera manual, enseñando a los estudiantes los pasos para conseguirlo.

Se realiza nuevamente el cálculo del IMC, esta vez, utilizando calculadoras que se encuentran en la web. Por esto se avanzó en el proceso de aproximación de datos ya que estos *softwares* requieren solo un decimal.

A partir de este cálculo se realiza la valoración de cada uno de los estudiantes

a partir de la tabla de IMC, la cual hace diferencia por edad y sexo.

Habilidades investigativas. Aprender emplear método de medición. Aprender a clasificar. Aprender a manipular objetos y su debido registro. Aprender a utilizar métodos de análisis de información. Desarrollar actividades y procedimientos para obtener nuevos datos de análisis. Aprender a interpretar gráficas, datos estadísticos.

- Medición del indicador talla / edad a partir de las tablas presentadas por el Ministerio de Salud. Relación consumo de drogas y estado nutricional. Se realiza el análisis de la relación talla / edad con los datos que ya se tenían de masa, altura y edad. Se analiza el resultado de cada uno. El trabajo es colaborativo con las tablas del Ministerio y los datos recolectados durante la investigación.

Articulando tareas del proyecto de sexualidad y farmacodependencia se realizó un trabajo donde se buscaba el que los estudiantes se acercaran por sí mismos a las consecuencias del consumo de drogas en el estado nutricional de las personas.

Se ligó este trabajo con la charla que la psicóloga había dado sobre la afectación de las drogas a los procesos de aprendizaje y el trabajo que realizaron los encargados de la parte del cuidado de los alimentos en el restaurante escolar.

Habilidades investigativas. Aprender a clasificar. Aprender a manipular objetos y su debido registro. Aprender a utilizar métodos de análisis de información. Desarrollar actividades y procedimientos para obtener nuevos datos de análisis. Aprender a interpretar gráficas, datos estadísticos. Aprender a abordar problemas desde distintos enfoques.

Resultados de la implementación

La implementación de la propuesta se realizó durante dos meses, cuatro horas a la semana en las clases de Matemáticas.

A partir de las habilidades investigativas presentadas en el marco teórico se hace una descripción de cada una de las características

observadas a partir de la puesta en práctica de las actividades y de los productos que el estudiante presenta, talleres, indagaciones, debates, etc.

• **Observar, recoger y organizar información**

Los estudiantes realizaron el proceso de recolección de datos de manera autónoma, luego de determinar la mejor manera de realizarlo. Tomaron en cuenta la cantidad de estudiantes, los instrumentos de medida necesario y la adaptación de estos para medidas como la talla.

- **Compartir resultados**
En este caso se realizaron las comparaciones de todos los grupos de estudiantes entre ellos y de estos grupos con los planteamientos teóricos.
- **Aprender a emplear método de medición**
Se utilizaron diferentes métodos de medición y equipos de cálculo *online*, de manera que se encontraron diferencias entre lo realizado de manera virtual y lo que se hacía de manera presencial.
- **Aprender a clasificar**
Se realizaron las clasificaciones de los estudiantes a partir del indicador del IMC, también desde el punto de vista de los indicadores de talla para la edad, por lo que se clarificaron elementos del proceso de clasificación, y se comprendió que hay muchas formas de clasificar según las necesidades del investigador.
- **Aprender a manipular objetos y su debido registro**
El registro de la información fue una de las partes más importantes del proceso. Se realizaron tablas y diferentes tipos de gráficas de datos para su análisis.
- **Aprender a emplear la inferencia (interpretar, explicar)**
A partir de los datos y los análisis realizados se hicieron inferencias sobre la situación de los estudiantes y lo que podría suceder si las condiciones no cambiaban.
- **Aprender a establecer la diferencia entre el predecir y el adivinar dentro de los procesos de la investigación**
Las inferencias anteriores debían darse sobre los datos, por lo que se podrían hacer

predicciones sobre los resultados, pero no adivinar. Había que entender que las predicciones eran una probabilidad y que se podían transformar en la medida que se transformara la situación concreta.

- **Aprender a interpretar gráficas, datos estadísticos, periodísticos**
Se interpretaron las gráficas de IMC y talla para la edad, comparando las de la OMS y las que se utilizan en el país, y se concluyó sobre el porqué de estas diferencias.

Dificultades de la implementación

Algunos problemas de comprensión de los procedimientos aritméticos, como la división, ocasionan angustia en algunos estudiantes, y desorden ante la imposibilidad de seguir la clase.

No todos los estudiantes participan en propuestas para el plan de trabajo. Al presentar el proyecto y lo que se quiere indagar, algunos estudiantes comienzan a molestar a otros por su cuerpo, porque se nota sobrepeso o falta de peso adecuado. No se participa en conjunto en el diseño del instrumento de recolección de información.

Algunos estudiantes no participan en la medición aduciendo que por estar con sobrepeso serán motivo de burlas por sus compañeros. Los estudiantes con mayor nivel de indisciplina aprovechan que la actividad tiene un buen rango de autonomía para molestar en la clase y burlarse de sus compañeros al utilizar la balanza.

Se centró la búsqueda del efecto de las drogas en el estado nutricional solo en el problema del alcohol, muy pocos de los estudiantes fueron más allá en la búsqueda; esta se realiza de una manera superficial.

Discusión

El aprendizaje basado en problemas es una propuesta didáctica que se fundamenta en la idea de hacer que los estudiantes, para aprender, se enfrenten a la solución de problemas, y privilegia las competencias

operacionales como contenidos de aprendizaje. Dentro de esta propuesta la preocupación fundamental es que el estudiante aprenda a desempeñarse en contextos con sentido propio; en el caso del curso, en el contexto de la investigación documental y la solución de problemas (Hernández, 2004).

El papel del docente es el de tutor, concentrado en el diseño y asesoría de la tarea de los estudiantes. Es responsable de acompañar la selección del problema teniendo en cuenta lo significativo que sea, determinar las etapas y metas de la experiencia, y asesorar al grupo en el diseño de la solución del problema.

El estudiante elige el rol de investigador dentro de un equipo de trabajo, consulta fuentes de información y participa en las actividades de selección y estructuración del problema a trabajar, propone alternativas de solución al problema y sustenta su escogencia. El estudiante es protagonista autónomo, pero cooperativo del proceso de aprendizaje; su tarea es diseñar soluciones para un problema a partir de fuentes de información.

Conclusiones

Aunque se presentan algunas dificultades en el desarrollo del trabajo, lo que se puede ver es que la implementación de la propuesta permite la articulación de los diferentes pensamientos matemáticos en un solo proyecto, sin tener que separar de manera explícita cada uno de ellos; esto permite una mayor visión de los estudiantes sobre las formas en que las matemáticas hacen parte de su vida cotidiana.

Las habilidades investigativas son la base para el desarrollo del trabajo; el que se vayan adquiriendo es a la vez un objetivo y una necesidad para poder continuar. Si no se consigue la habilidad, es posible que no se pueda avanzar en algunas de las actividades planteadas.

Una propuesta como la desarrollada en esta ocasión permite que los estudiantes aborden

los problemas desde diferentes puntos de vista; además, que puedan ver relaciones de las matemáticas con otros aspectos de la vida, como el caso de la drogadicción y los problemas nutricionales.

Referencias bibliográficas

- Cardozo, H. (2007). Del proyecto educativo al modelo pedagógico, *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*, 4(8).
- Chapman, O. (2011). Supporting the development of mathematical thinking. En B. Ubuz (Ed.). *Proceedings of the 35th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 69-75. Ankara, Turkey: PME.
- García, G. y Ladino, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3), 7-16.
- Hernández, G. (2004). El aprendizaje basado en problemas. En M. de Zubiría Samper (ed.). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas* (pp. 87-118). Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.
- Hernández-Gallardo, S. (2007). Objetos de aprendizaje para la adquisición de habilidades investigativas en el posgrado en línea. En S. Hernández-Gallardo (comp.). *Procesos educativos y de investigación en la virtualidad*. México: SUV-UdeG
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Ministerio de la Protección Social. *Resolución 2121*. Bogotá, Colombia, 9 de junio de 2010.
- Restrepo, F. (2007). Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de instituciones oficiales y privadas de la ciudad de Manizales. Universidad (UACINDE, Ed.) Manizales: Centro de estudios avanzados en Niñez y juventud.
- Reyes, O. (2013). Desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes que cursan el Bachillerato en línea, *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, (10), pp. 126-134.