

---

# MENDIVE



---

## La enseñanza de la estadística en cuarto grado de primaria a partir de proyectos

### The teaching of statistics in fourth grade of primary from projects

### Ensino de estatísticas na quarta classe da escola primária com base em projetos

**Adonis Rojas Sandoval, Carmen Lydia Díaz Quintanilla, María De los Angeles García Valero**

Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. Cuba.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7418-0011>, <http://orcid.org/0000-0003-2708-3566>,

<http://orcid.org/0000-0002-5223-6109>.

Correo electrónico:

[arojas@uniss.edu.cu](mailto:arojas@uniss.edu.cu),

[cdiaz@uniss.edu.cu](mailto:cdiaz@uniss.edu.cu),

[mvalero@uniss.edu.cu](mailto:mvalero@uniss.edu.cu)

**Recibido:** 16 de marzo 2020

**Aceptado:** 07 de septiembre 2020

---

#### RESUMEN

La realidad actual del aprendizaje de la estadística en Cuba ha mostrado que existe una necesidad de profundizar en investigaciones sobre los factores que influyen en el escaso conocimiento de los contenidos estadísticos en la educación nacional, esencialmente en la Educación Primaria. Tradicionalmente, los contenidos estadísticos en primaria han

quedado relegados a escasas nociones, a las que se dedica poco tiempo en relación con los otros bloques de contenido matemático del currículo; además, a pesar de la importancia que con lleva su enseñanza, en ocasiones se torna aburrida y tediosa por la manera en que es impartida. Los proyectos estadísticos en el aula constituyen un método que ayuda a abordar los contenidos estadísticos en un contexto cercano al alumnado, a su vida diaria, a su situación sociodemográfica, económica o al estudio de situaciones que despierten su interés. El presente artículo ha constituido resultado de investigación y su objetivo es: exponer recomendaciones didácticas y sugerencias metodológicas para contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza de la estadística en la enseñanza primaria, a partir de la enseñanza por proyectos. Para su realización se partió del enfoque dialéctico-materialista como método general y para su concepción se tuvieron en cuenta métodos del nivel teórico, del nivel empírico y del nivel estadístico-matemático. Con la aplicación de esta metodología, centrada en proyectos, se logró elevar en gran medida el aprendizaje de los escolares, así como la motivación y el interés hacia esta ciencia.

**Palabras clave:** aprendizaje; estadística; enseñanza primaria.

---

#### ABSTRACT

The current reality of learning statistics in Cuba has shown that there is a need to deepen research on the factors that influence the poor knowledge of statistical content in national education, essentially in Primary Education. Traditionally, the statistical contents in primary school have been relegated to few notions to which little time is spent in relation to the other mathematical content blocks of the curriculum, in addition, despite its importance, its teaching, sometimes becomes boring and tedious for the way it is taught. Statistical projects in the classroom are a

method that helps to approach statistical content in a context close to the students, their daily life, their sociodemographic, economic situation or the study of situations that arouse their interest. This article has been the result of research and its objective is: to present didactic recommendations and methodological suggestions to contribute to the improvement of the teaching of statistics in primary education through teaching by projects. For its realization, the dialectical-materialistic approach was started as a general method and for its conception; methods of the theoretical level, the empirical level and the statistical-mathematical level were taken into account. With the application of this project-centered methodology, it was possible to greatly increase the learning of schoolchildren as well as the motivation and interest in this science.

**Keywords:** learning; statistics; primary education.

## RESUMO

A realidade atual da aprendizagem de estatísticas em Cuba mostrou que existe uma necessidade de investigação mais profunda sobre os fatores que influenciam o escasso conhecimento do conteúdo estatístico na educação nacional, essencialmente no Ensino Primário. Tradicionalmente, o conteúdo estatístico no ensino primário tem sido relegado para algumas noções, às quais é dedicado pouco tempo em relação aos outros blocos de conteúdo matemático do currículo. Os projetos estatísticos na sala de aula são um método que ajuda a abordar o conteúdo estatístico num contexto próximo dos estudantes, da sua vida diária, da sua situação sócio demográfica e económica, ou do estudo de situações que despertam o seu interesse. O presente artigo é o resultado da investigação e o seu objetivo é: apresentar recomendações didáticas e sugestões metodológicas para contribuir para a melhoria do ensino de estatísticas no ensino primário, com base no ensino do projeto. Baseia-se na abordagem

dialético-materialista como método geral e a sua concepção tem em conta métodos do nível teórico, do nível empírico e do nível estatístico-matemático. A aplicação desta metodologia baseada em projetos melhorou muito a experiência de aprendizagem das crianças em idade escolar, a sua motivação e o seu interesse por esta ciência.

**Palavras-chave:** aprendizagem; estatística; ensino primário.

## INTRODUCCIÓN

La formación integral de las nuevas generaciones debe responder a las exigencias políticas, económicas, sociales, culturales y científico-técnicas que caracterizan el mundo actual. La experiencia de todos estos años, materializada en el pensamiento pedagógico cubano, ha permitido una fuerte tradición ética humanista y una sólida formación científica que promueva el desarrollo de un ser humano capaz de regular y autorregular su comportamiento, y que, identificado con su nacionalidad, responda a los valores revolucionarios de su época y los trascienda con un amplio sentido del progreso social.

En este sentido, la educación cubana fundamenta la necesidad de educar niñas y niños para vivir en un mundo de transformaciones sistemáticas, cuya materialización es expresada en los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021 (lineamientos 120-121), donde se resalta la necesidad de continuar avanzando en la elevación de la calidad y el rigor del proceso docente-educativo, así como en el fortalecimiento del papel del profesor frente al alumno.

El cumplimiento de tales aspiraciones se refleja claramente en la concepción de un

proceso de enseñanza-aprendizaje donde los escolares sean activos protagonistas, puedan intercambiar ideas y vivir experiencias prácticas que le permitan interactuar según las particularidades del contexto en que se desenvuelven.

Al respecto, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la escuela primaria permite la apropiación, sistematización y aplicación de los contenidos matemáticos para resolver problemas sobre los fenómenos y procesos que ocurren en la sociedad y la naturaleza, en vínculo estrecho con la vida y en correspondencia con sus particularidades individuales.

A su vez, la concepción general del trabajo en la asignatura Matemática, para asegurar la apropiación, sistematización y aplicación de los contenidos por los escolares, en torno a ciertos núcleos esenciales, debe apoyarse en las relaciones con otros contenidos matemáticos, como expresión de la interrelación de las líneas directrices.

Una de las líneas directrices relativas a conocimientos, habilidades y formas de pensamiento matemático específicas que se trabajan desde la enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria es el Tratamiento de datos/Estadística.

Cabe señalar que el estudio de la estadística como contenido esencial de la asignatura Matemática en la Educación Primaria en nuestro país se inicia a partir de la inserción de Cuba en el Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). En este sentido, los resultados obtenidos en el Sistema de Evaluación Regional sobre la Calidad de la Educación (SERCE), específicamente en la asignatura de Matemática, arrojaban una diferencia negativa en los resultados de las preguntas relacionadas con estadística en nuestro país respecto al resto de los países participantes, lo que trajo consigo

un ajuste curricular a los programas de Matemática para comenzar a impartir explícitamente contenidos de estadística descriptiva desde la Educación Primaria.

Fue entonces que en el curso 2004-2005 se comenzaron a dar los primeros pasos en el tratamiento de la estadística como parte de la asignatura Matemática en la Educación Primaria, precisamente, a partir de la implementación de los ajustes curriculares en la asignatura. Ya en el curso 2007-2008 se logró la incorporación total de la Estadística en los programas de estudio de dicha enseñanza (Cuétara, Salcedo, 2016).

Hoy, la concepción de la línea directriz Tratamiento de datos/Estadística desde el currículo de la Educación Primaria en Cuba tiene como máxima aspiración capacitar a los escolares para que describan procesos que permitan el análisis de tendencias y hacer valoraciones sobre hechos y fenómenos de la vida económica, política y social (Díaz *et al.*, 2016).

Todo lo anterior permite argumentar una vez más que la incorporación creciente de los contenidos de estadística en la Educación Primaria dentro de la asignatura de Matemáticas, actualmente resulta de gran importancia en la formación de todo ciudadano en cualquier país, ya que gran parte de las informaciones transmitidas por los medios de comunicación se resumen y se presentan utilizando las nociones básicas de estadística.

Dada esta reflexión, se reafirma la necesidad de lograr desde la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática la integración de los contenidos estadísticos a partir de su contextualización y sistematización, mediante variados tipos de tareas que promuevan la interacción entre los escolares.

Por esta razón, la Educación Primaria, en correspondencia con los tiempos actuales, debe desarrollar los contenidos

que se presentan desde el currículo de la enseñanza con el propósito de adaptarse al contexto social; es decir, deben incentivar e involucrar a los alumnos con los conceptos básicos de la estadística, su importancia y la relevancia social que tiene en el mundo de hoy.

Con el propósito de incorporar las nociones elementales de estadística, implícitas en los programas de Matemática, a la cotidianidad de los educandos desde los objetivos generales de la asignatura en el grado, se establece que los escolares deben: recolectar, organizar, representar e interpretar datos (cualitativos), dados o descritos por los propios alumnos en tablas y gráficos, mediante la integración de sus conocimientos aritméticos, geométricos y sobre magnitudes, de modo que puedan realizar inferencias y valoraciones sobre situaciones de su contexto natural y social, en vínculo con otras asignaturas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se hace evidente que el tratamiento de los contenidos de estadística requiere de alternativas que conlleven a la articulación de los procesos educativos, permitiendo, a su vez, el acceso a saberes fundamentales que se encuentran relacionados con el entorno social-comunitario y que facilitan notablemente el aprendizaje.

En este sentido, la enseñanza de la estadística pudiera abordarse desde la enseñanza por proyecto, ya que a partir de esta no solo se permitiría al alumnado la aplicación de los conocimientos adquiridos en Matemática, sino que constituiría el medio ideal para el logro de sólidos aprendizajes en esta ciencia de una manera vivencial y contextualizada al entorno que los rodea.

Al respecto, numerosos han sido los investigadores que se han abocado hacia esta metodología de enseñanza. En este sentido, se destacan los criterios de Graham (1987), quien plantea que al

trabajar con proyectos se coloca a los alumnos en la posición de tener que pensar en preguntas como las siguientes: ¿Cuál es mi problema? ¿Necesito datos? ¿Cuáles? ¿Cómo puedo obtenerlos? ¿Qué significa este resultado en la práctica?

La principal característica de un curso basado en proyectos es que el énfasis se da a las tareas, que, al menos aproximadamente, deben ser realistas.

Como sugiere Holmes (1997), si los estudiantes trabajan la estadística por medio de proyectos se consiguen varios aspectos positivos:

- Los proyectos permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado y tienen que ser interpretados.

- Los proyectos refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno el que elige el tema. El alumno quiere resolver el problema, no es impuesto por el profesor.

- Se aprende mejor qué son los datos reales y se introducen ideas que no aparecen con los "datos inventados por el profesor": precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición, sesgo.

- Se muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos.

Thomas (2000), por su parte, plantea que el aprendizaje basado en proyectos puede definirse como una modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas, un proceso compartido de negociación entre los participantes, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final.

El autor refiere, además, que este método promueve el aprendizaje individual y autónomo dentro de un plan de trabajo definido por objetivos y

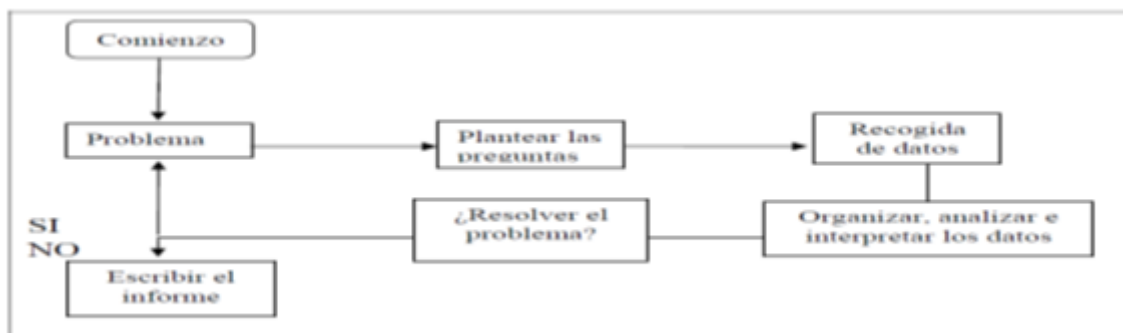
procedimientos. Los alumnos se responsabilizan de su propio aprendizaje, descubren sus preferencias y estrategias en el proceso. Asimismo, pueden participar en las decisiones relativas a los contenidos y a la evaluación del aprendizaje.

Como sugieren Murray y Gal (2002), la comprensión, interpretación y reacción frente a la información estadística no solo requiere conocimiento estadístico o matemático, sino también habilidades lingüísticas, conocimiento del contexto, capacidad para plantear preguntas y una postura crítica que se apoya en un conjunto de creencias y actitudes. Todas estas capacidades se incentivan en el trabajo con proyectos.

Según los criterios de Batanero, Contreras y Arteaga (2011), los proyectos se conciben como verdaderas

investigaciones, donde tratamos de integrar la estadística dentro del proceso más general de investigación. Deben escogerse con cuidado, ser realistas (incluso cuando sean versiones simplificadas de un problema dado) abiertos y apropiados al nivel del alumno. Se comienza planteando un problema práctico y se usa luego la estadística para resolverlo. El razonamiento estadístico es una herramienta de resolución de problemas y no un fin en sí mismo.

En este sentido, Batanero y Díaz (2011) proponen el esquema del desarrollo de un proyecto (ver figura 1), que contiene el esquema de la forma de trabajo, en el que vemos que la parte puramente "matemática" de la estadística (la reducción, análisis e interpretación de los datos) es solo una de las fases, y la interpretación debe hacerse en función del contexto del problema planteado.



**Fig. 1-** Esquema del desarrollo de un proyecto

De igual manera, estos autores refieren que la fase de planteamiento de preguntas es una de las más difíciles. Los alumnos rara vez comienzan con un problema claramente formulado. Generalmente podrían comenzar sin preguntas claramente definidas y el papel del profesor es ayudarles a pasar de un tema general (deportes) a una pregunta que pueda contestarse (en la pasada temporada, ¿los equipos de fútbol que jugaron en su propio campo, lo hicieron mejor que los que jugaron en campo contrario?).

A continuación se ofrecen, a partir de las concepciones de Batanero, Contreras y Arteaga (2011), interrogantes a tener en cuenta al plantear las preguntas de investigación:

- ¿Qué quieres probar? ¿Qué tienes que medir/observar/preguntar?
- ¿Qué datos necesitas? ¿Cómo encontrarás tus datos? ¿Qué harás con ellos?

- ¿Crees que puedes hacerlo?  
¿Encontrarás problemas? ¿Cuáles?

- ¿Podrás contestar tu pregunta? ¿Para  
qué te servirán los resultados?

Autores como Díaz, Aguayo y Cortés (2014) han abordado en sus estudios puntos importantes de la enseñanza de la estadística a través de proyectos en la Educación Primaria, destacando la importancia de esta metodología de enseñanza, pues permite al alumno trabajar activamente a través de la investigación.

Autores como Rodríguez, García y Lozano (2015) refieren que el método de proyectos es un método esencialmente activo, cuyo propósito es hacer que los estudiantes realicen y actúen. Es, en suma, el método de "determinar una tarea" y pedirles a los alumnos que la lleven a cabo. El método de proyectos intenta imitar la vida, ya que todas las acciones del ser humano, a diferencia de las de los animales, no son otras cosas que realizaciones por proyectos.

Por su parte García-Varcácel y Basilotta (2017) refieren que los proyectos son una forma diferente de trabajo en el aula, que fomenta la indagación de los estudiantes, a partir de interrogantes que se consideren útiles e importantes y que, en algunos casos, hayan surgido de ellos mismos. Durante el desarrollo de un proyecto, los estudiantes exploran y descubren intereses, formulan preguntas, organizan su trabajo, buscan información en diversas fuentes, ponen en común sus concepciones y las comparan con nueva información, las enriquecen o transforman, comunican resultados, hacen propuestas, etcétera.

Sobre esta base, la metodología y el proyecto que se presenta como ejemplo se han diseñado de acuerdo a las siguientes premisas abordadas por el Instituto Canario de Estadística, en su publicación "Proyectos de Estadísticas en Primaria":

1. Parten de un problema derivado de los elementos cotidianos de la realidad habitual del alumnado, perteneciente a su entorno próximo: la escuela, el aula, su casa, la comunidad, los medios de comunicación, etcétera.
2. Han sido concebidos para adaptarse al centro y al grupo con el que se vayan a desarrollar. Por tanto, la mayoría de las experiencias propuestas no especifican datos numéricos concretos por dos razones: los datos numéricos se extraerán de la experiencia que cada maestra o maestro esté llevando a cabo con su grupo de niños y niñas.
3. Las cantidades podrán variar desde números de 2 hasta 7 cifras, en correspondencia con el programa del grado.
4. Plantean actividades de aprendizaje individualizado, colaborativo y cooperativo. De este modo, el docente podrá distribuir o adecuar las tareas en función de la capacidad de aprendizaje de los alumnos y alumnas, para que todos ellos alcancen los objetivos mínimos deseables.
5. Posibilitan globalizar a las demás áreas curriculares de la etapa; así, al final de cada proyecto, el profesor puede proponer actividades y tareas relacionadas con contenidos matemáticos de otras áreas.

En consonancia con todo lo anteriormente expuesto, se considera como principal objetivo del presente artículo exponer recomendaciones didácticas y sugerencias metodológicas para contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza de la estadística en primaria, a partir de la enseñanza por proyectos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó con los escolares y maestros que conforman el cuarto grado de la escuela primaria Serafín Sánchez Valdivia del Consejo Popular "Parque" del municipio Sancti Spíritus.

Se tomaron como muestra los 25 escolares del grupo 1 de cuarto grado y a los tres maestros que imparten la asignatura Matemática en este grado. La muestra se toma de forma intencional, por ser este el grado donde se inicia la sistematización de los contenidos de estadística en la Educación Primaria.

La metodología que se emplea parte del enfoque dialéctico-materialista como método general. Para su concepción se tuvieron en cuenta métodos propios de la investigación pedagógica entre los que se distinguen: del nivel teórico, el histórico-lógico, que se emplea en el estudio histórico que se realiza de las regularidades y características esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística en la Educación Primaria. El analítico-sintético, que permitió la interpretación de la información documental, así como la determinación de las principales posiciones y tendencias del aprendizaje de los contenidos de estadística en la Educación Primaria y el inductivo-deductivo nos proporcionó un conocimiento verdadero sobre la realidad que se estudia, así como poder estructurar de forma lógica el conocimiento científico durante el proceso investigativo.

Entre los métodos empíricos que se emplean se encuentra el análisis de documentos, el cual posibilitó un estudio en profundidad del programa del grado; las orientaciones metodológicas; los libros de texto, cuadernos de trabajo y cuadernos complementarios; los sistemas de clases y las clases planificadas sobre la interpretación y representación de datos, así como la

adopción de posiciones relativas al tema que se investiga y la determinación de las fortalezas y debilidades a considerar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos.

Como métodos del nivel empírico se empleó, además, la observación, para corroborar cómo era concebido el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística durante la experimentación; el análisis de documentos, utilizado para revisar los documentos normativos y metodológicos que rigen la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística en la educación primaria y las pruebas pedagógicas. para evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades en la interpretación y representación de datos dados en tablas y gráficos y cálculo de promedios en los escolares en diferentes momentos de la experimentación.

Se empleó también la entrevista, con carácter individual, a los maestros, para comprobar su nivel de preparación para enfrentar la enseñanza de la estadística en la Educación Primaria, así como constatar cuáles eran sus valoraciones acerca de las recomendaciones y sugerencias metodológicas propuestas.

Además, se utilizaron los métodos correspondientes a la estadística descriptiva e inferencial, que posibilitaron la recogida primaria de los datos.

Para el empleo de estos métodos se determinaron los siguientes indicadores relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística en la Educación Primaria:

- Utilización de métodos y procedimientos que faciliten la investigación y la participación activa de los escolares en el aprendizaje de los contenidos de estadística.

- Contextualización de los contenidos de estadística.
- Sistematización de los contenidos de estadística a partir de la integración con otros contenidos matemáticos.
- Motivación y disposición de los escolares y docentes para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de estadística.
- Dominio del vocabulario estadístico.
- Recolección, organización y representación de datos mediante tablas, gráficos de barra, de línea y circulares.
- Interpretación de datos expresados en tablas y gráficos de barra, de línea y circulares.
- Solución de ejercicios con texto y problemas en los que aplican el concepto de promedio o media aritmética y moda y establecen relaciones entre estas medidas estadísticas y los datos numéricos utilizados.
- Los objetivos generales del Modelo de Escuela Primaria se enfocan hacia la formación integral de los escolares; sin embargo, en ellos no se explicita la importancia de los contenidos de estadística para su vida práctica.
- Entre los objetivos del grado aparecen los conocimientos y habilidades a considerar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística; pero no siempre se explicita con suficiente claridad el carácter educativo y las potencialidades de estos en la formación integral de los escolares.
- En las Orientaciones Metodológicas se exige, para la introducción y fijación de los contenidos de estadística, la integración de estos con otros dominios matemáticos, así como el empleo de situaciones de la vida práctica, donde en las que los escolares arriben a soluciones por sí solos; sin embargo, no se sugieren métodos y procedimientos que promuevan un aprendizaje colaborativo e investigativo que hagan a la estadística más experimental.
- En los libros de texto y cuadernos de trabajo, las actividades solo se limitan al trabajo con la interpretación de tablas y gráficos a partir de la solución de problemas con datos ya concebidos o elaborados; no se potencia el trabajo investigativo y colaborativo donde tengan que manejar datos reales de su contexto escolar, familiar o social-comunitario.
- Existe coincidencia en los documentos, al reconocer como exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística la necesidad de su vínculo con la aritmética, la solución de problemas y las magnitudes; sin

De manera general, los métodos empleados facilitaron sintetizar los referentes más importantes sobre el tema y concretar, desde la práctica, las principales fortalezas y limitaciones que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística en la Educación Primaria. Por otro lado, su ordenamiento e integración permitieron llegar a generalizaciones y a la concepción de una propuesta de recomendaciones y sugerencias metodológicas para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística.

## RESULTADOS

El análisis de documentos implicó la utilización de una guía que permitió determinar como aspectos de interés los siguientes:



embargo, son insuficientes las recomendaciones y sugerencias de métodos y procedimientos novedosos que garanticen dicha integración.

- En los análisis metodológicos y planes de clases revisados se priorizan los objetivos a lograr y los ejercicios a realizar para el tratamiento a los contenidos de estadística; no obstante, no siempre se profundiza en las potencialidades de estos contenidos para resolver situaciones de vida de su contexto familiar, escolar y social y que resultan de interés para los escolares.
- Las clases planificadas evidencian el trabajo con las funciones didácticas en relación con el vínculo de los contenidos de estadística a la aritmética, la solución de problemas y las magnitudes; sin embargo, en ellas no se observa variedad en los tipos de tareas, ni actividades que propicien un clima ameno, afectivo, dinámico y colaborativo.

De igual forma, a partir de la entrevista a los maestros de cuarto grado:

- Consideran que poseen poca preparación teórica en cuanto a los conceptos esenciales para dirigir la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de estadística en el cuarto grado de la Educación Primaria.
- Reconocen que los contenidos en los cuales presentan mayores dificultades para su impartición es en la resolución y formulación de ejercicios con texto y problemas en los que se aplica el concepto de promedio o media aritmética y el establecimiento de relaciones entre estas medidas estadísticas y los datos numéricos utilizados.
- Opinan que el estado de ánimo de los escolares durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística no

siempre es el esperado. Se refirieron mucho a la falta de interés y el desagrado que muestran al resolver las tareas que proponían.

- Identificaron como exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística su integración con la aritmética, la resolución de problemas y las unidades de medida.
- Plantearon que se utilizan solo dos tipos de tareas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística: las específicas de interpretación y representación de datos en tablas y gráficos y las generales, que se encaminan a la resolución de problemas o a la solución de ejercicios de formato variado, donde se aplican los contenidos correspondientes.
- Expresaron que los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística no siempre son favorables; a su juicio se les dedica poco tiempo en los programas y no se sistematizan adecuadamente desde otros contenidos, como está establecido. Ellos insisten en que no siempre se ofrecen recomendaciones ni sugerencias metodológicas para el tratamiento de estos contenidos.

En cuanto a los resultados de la prueba pedagógica, los principales errores en el aprendizaje de los contenidos estadísticos en los escolares de cuarto grado en correspondencia con los objetivos del programa fueron:

- Tendencia a ejecutar sin establecer las relaciones entre los datos ofrecidos, ya sean problemas simples y complejos en tablas y gráficos o de cálculo de promedios.
- Insuficiente interpretación del significado de los datos,

expresados en diferentes notaciones y en gráficos de barras.

- Insuficiencias en la representación de datos en tablas y gráficos, a partir de la solución de problemas.

A partir de los resultados obtenidos, sería pertinente y necesaria la creación de una metodología para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística en la Educación Primaria, mediante la cual se pretenda ofrecer a los docentes de este nivel educativo una nueva vía para enseñar estadística a los escolares, centrada especialmente en la enseñanza por proyecto.

La metodología que se propone desde este trabajo, para contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza de la estadística en cuarto grado de la Educación Primaria, presenta la siguiente estructura:

#### **Primer momento o etapa: presentación y orientación del proyecto**

Como principales acciones a desarrollar se sugieren:

- *Presentación de la pregunta o situación problémica.* Se comienza planteando un problema práctico y se usa luego la estadística para resolverlo. Las propuestas de preguntas o situaciones que se plantean se pueden realizar en torno a temas que el profesor o profesora considere adecuados al grado, al programa curricular y al interés de su grupo de clase. Estas pueden derivarse también de un contenido abordado anteriormente o como premisa para el tratamiento a un contenido de estadística en particular. Durante la presentación, la maestra debe

insistir en el análisis de la pregunta o situación por parte de los alumnos. Precisar si se comprende bien, así como escuchar las propuestas individuales de cada uno para la posterior resolución. En esta etapa resulta necesario organizar el trabajo de los alumnos, el maestro debe precisar si el proyecto se realizará de forma individual o en colectivo, en el caso de ser en colectivo se procederá a la conformación de los equipos necesarios y pertinentes.

- *Elaboración del plan de proyecto.* Para materializar esta acción se sugiere la siguiente estructura:

- Título del proyecto
- Unidad temática del programa
- Objetivo del proyecto
- Contenido a trabajar según programa
- Fuente de información
- Información a recopilar

Durante este momento, el maestro debe insistir en la comprensión por parte de los escolares y estar atento a cualquier inquietud o duda que se presente. Lo importante no es que el alumno aprenda de memoria la estructura del proyecto, sino que comprenda de qué manera debe quedar organizado. En este momento, el maestro debe explicar la estructura que se propone y las diferentes maneras en que pueden declararlo en sus proyectos.

#### **Segundo momento o etapa: ejecución del proyecto**

Como principales acciones a desarrollar se sugieren:

- *Recolección y organización de datos.* Para materializar esta acción se recomienda tener en

cuenta la información que se desea recopilar, a partir de la determinación de las variables en la etapa anterior. El maestro puede hacer precisiones al respecto. Un aspecto importante en este momento lo constituye la manera en que se realizará el proyecto, es decir, si es individual o colectivo, lo cual garantizará la participación de cada alumno y la distribución de las tareas en caso de que sea por equipos. En ambos casos el maestro se encargará de la distribución de las tareas teniendo en cuenta el diagnóstico de sus alumnos.

- *Elaboración de tablas y gráficos.* Para materializar esta acción se les debe explicar a los escolares que pueden seleccionar, individualmente o por equipos, la forma en que deseen representar los datos recopilados y que no constituye error seleccionar las dos vías que se proponen para representarlos. Por otro lado, esa selección puede depender también de la opinión del maestro de acuerdo al diagnóstico de sus alumnos. Si el proyecto se realiza por equipos resulta necesaria la asignación de la tarea de elaboración de las tablas o los gráficos por parte del maestro, a partir del diagnóstico de sus alumnos. En el caso particular para el uso de los gráficos de barra o de líneas se recomienda el empleo del papel cuadriculado. En este sentido, deberá explicarse detalladamente a los escolares.

Para el uso particular de las tablas se recomienda:

- Determinar la cantidad de filas y columnas a emplear en la tabla a partir de la información solicitada (variables).
- Identificar los datos que serán representados en la tabla, a partir de la información recopilada.

- Representar los datos en la tabla.

Para el uso del gráfico se recomienda:

- Determinar el tipo de gráfico a emplear a partir de la información solicitada (variables).

- Identificar los datos que serán representados en el gráfico, a partir de la información recopilada.

- Representar gráficamente los datos (gráficos de barra o de líneas).

- *Interpretación de datos representados en tablas y gráficos.* Para materializar esta acción se sugiere:

- Breve descripción del proyecto. En este momento es el alumno quien describe en qué consiste su proyecto y qué tuvo en cuenta para realizarlo. En caso de que el proyecto sea colectivo se designa, por parte del maestro, quién será el encargado de la tarea.

- Exposición de los resultados obtenidos en el proyecto. En este momento los alumnos expondrán los resultados que se obtuvieron a partir de la recopilación, organización y representación de los datos. Para la exposición se sugiere tener en cuenta los resultados más significativos en menor y mayor grado, el establecimiento de comparaciones entre los datos destacando en qué medida se avanza, se disminuye o se excede y el establecimiento de relaciones entre los datos. a partir del empleo de términos como: décuplo, doble, triplo, cuádruplo, mitad, tercera parte, etcétera. Si es individual, cada alumno deberá exponer sus resultados y, en caso de ser por equipos, la exposición se realizará a partir de la distribución realizada por el propio equipo bajo la dirección del maestro.

- *Resolución del problema y elaboración del informe.* Para dar cumplimiento a este paso se

sugiere que, a partir del trabajo realizado por los escolares, tanto individual como colectivamente, estos llegarán a la solución de la pregunta o situación planteada al inicio del proyecto y procederán a la elaboración por escrito del informe donde se recoja todo el trabajo realizado. Es importante en este momento garantizar la participación de todos los escolares a partir de la distribución y asignación de las tareas bajo la dirección acertada del maestro.

### **Tercer momento o etapa: control y evaluación del proyecto**

Para la evaluación del proyecto se sugiere tener en cuenta su completitud, la corrección de las técnicas estadísticas e interpretación realizada, la claridad y calidad de la presentación del informe, así como la integración y el desempeño de los escolares en caso de haberse realizado por equipo. El maestro puede tomar la realización del proyecto como evaluación sistemática y otorgar una calificación a cada alumno, en dependencia de su desempeño en este. Se estimulan los resultados obtenidos.

En este momento se sugiere realizar también, como otra forma de evaluación del proyecto, actividades de aplicación y sistematización. Para ello, el maestro presentará algunos ejercicios adaptados al grupo y al nivel en el que se encuentra realizando el proyecto. Estos ejercicios pueden estar relacionados con otros dominios del área de Matemática o de otras áreas. Son otras posibles experiencias didácticas que se pueden realizar en torno al centro de interés de esta metodología.

## **Una propuesta de proyecto de estadística para aplicar en cuarto grado**

### **Primer momento o etapa: presentación y orientación del proyecto**

*Situación problemática* (presentar en hojas de trabajo o en la pizarra)

Como parte del cumplimiento de las actividades de promoción de lectura resulta necesario realizar un estudio de lectores en la escuela primaria (nombre de la escuela). Para ello, la bibliotecaria del centro necesita realizar un análisis mensual de todos los escolares y maestros que han visitado la biblioteca durante el curso escolar. ¿Cómo podemos ayudarla?

El maestro pide a los escolares que lean la situación para que expongan de qué trata y qué se desea conocer. Se les pide también que propongan cómo pudiera resolverse esa situación y qué datos se necesitaría recopilar para hacerlo.

Es necesario, por parte del maestro, comprobar la base orientadora de la actividad. Para ello se debe insistir en la comprensión de la situación y si existe alguna duda con respecto a esta.

A continuación, el maestro procede a la organización del proyecto, que puede ser por equipos o de manera individual.

#### *Elaboración del plan de proyecto*

En este momento el maestro procede a la explicación de la estructura que tendrán los proyectos. Se precisa en qué consiste cada uno de las componentes de esta etapa y se les ejemplificará, en este caso, por ser el primer proyecto que realizarán. Cabe aclarar que los proyectos pueden variar con respecto al título y al orden de las variables a recopilar, pues pueden elaborarse en colectivo a partir de los criterios de los propios escolares que integran cada

equipo. Los componentes restantes serán comunes para todos y los propone el maestro. El maestro supervisará y controlará esta actividad.

- Título del proyecto: (pudiera ser) "Las visitas a la biblioteca escolar"
- Unidad temática del programa: 2.2 Procedimientos escritos de la adición y la sustracción
- Objetivo del proyecto: valorar el comportamiento de las visitas mensuales a la biblioteca de la escuela (nombre de la escuela) como parte del cumplimiento de las actividades de promoción de lectura, a partir de la recopilación, organización, representación e interpretación de datos en tablas.
- Contenido a trabajar según programa: recolección, organización y representación de datos mediante tablas y gráficos de barras, con énfasis en la construcción de gráficos que requieren trabajar con escala en uno de los ejes. Interpretación de datos dados a través de tablas o gráficos. Formulación y resolución de ejercicios con texto y problemas, incluyendo aquellos que requieren extraer información de tablas y gráficos.
- Fuente de información: registro de usuario de la biblioteca
- Información a recopilar (variables), pudieran ser:

- Cantidad de maestros lectores por meses

- Total de escolares y maestros lectores por meses

- Total de escolares y maestros lectores en el curso

### **Segundo momento o etapa: ejecución del proyecto**

En este caso, el maestro se encargará de la distribución de las tareas teniendo en cuenta el diagnóstico de sus alumnos. Como el proyecto que se presenta es el primero que realizarán los escolares, solo se ejemplificará con la elaboración de tablas. Para la recolección y organización de los datos se designarán, por el parte del maestro, aquellos alumnos de cada equipo que realizarán esta tarea.

Seguidamente, se les explica a los escolares cómo proceder para la elaboración de la tabla y se designan a los alumnos de cada equipo que se encargarán de esta tarea.

#### *Elaboración de la tabla a partir de la recolección y organización de datos*

En la tabla deberán aparecer representados los datos obtenidos a partir de la recopilación y organización de la información necesaria para la solución del problema planteado (la tabla pudiera quedar de esta manera).

- Cantidad de escolares lectores por meses

<b>Meses</b>	<b>Escolares</b>	<b>Maestros</b>	<b>Total en el mes</b>
septiembre			
octubre			
noviembre			
diciembre			
enero			
febrero			
marzo			
abril			

mayo			
junio			
<b>Total en el curso</b>			

*Interpretación de datos representados en tablas y gráficos*

Se procede a la descripción del proyecto por parte de los alumnos de forma oral. En este caso, el maestro designará de cada equipo quien se encargará de la descripción del proyecto, donde tendrá que decir en qué consiste y qué tuvo en cuenta para realizarlo.

A continuación, uno o varios escolares de cada equipo proceden a la presentación de los resultados obtenidos en sus proyectos. En esta etapa, el maestro debe estar atento al trabajo de los escolares en aras de corregir sus respuestas y sugerir otras ideas que puedan enriquecer los proyectos.

Para la exposición de los resultados obtenidos en el proyecto los escolares pudieran referirse, entre otras, informaciones tales como:

1. El mes en que mayor cantidad de veces se visitó la biblioteca por parte de los escolares.
2. El mes en que mayor cantidad de veces se visitó la biblioteca por parte de los maestros.
3. El mes en que menor cantidad de veces se visitó la biblioteca por parte de los escolares.
4. El mes en que menor cantidad de veces se visitó la biblioteca por parte de los maestros.
5. El mes en que mayor cantidad de veces se visitó la biblioteca por parte de los escolares y maestros juntos.
6. El mes en que menor cantidad de veces se visitó la biblioteca por parte de los escolares y maestros juntos.

7. Los meses que tuvieron la misma cantidad de visitas, tanto de escolares como de maestros.
8. El excedente de visitas entre un mes y otro teniendo en cuenta la cantidad de visitas de maestros y escolares.
9. Pudieran referirse a otras informaciones donde se establezcan comparaciones y relaciones entre los datos, destacando en qué medida la cantidad de visitas que se realizan es superior, inferior o igual, de acuerdo a los datos, así como lo que representa matemáticamente un dato de otro.

*Resolución del problema y elaboración del informe.*

En este momento, los escolares llegarán a la solución del problema planteado a partir de la interpretación de los datos, realizada en el paso anterior, y dejarán por escrito en sus libretas todo el trabajo realizado en el proyecto para su posterior evaluación. El maestro seleccionará a los escolares de cada equipo que se encargarán de esta tarea y controlará su realización.

**Tercer momento o etapa: control y evaluación del proyecto**

El control y la evaluación final del proyecto se realizarán teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

- su completitud
- la corrección de las técnicas estadísticas e interpretación realizada

- la claridad y calidad de la presentación del informe

- la integración y el desempeño de los escolares en el equipo

Se tomará la realización del proyecto como evaluación sistemática y se otorgará una calificación a cada alumno, en correspondencia con los aspectos anteriores.

Se estimularán los mejores proyectos y se exhortará a los demás a esforzarse para obtener mejores resultados.

Como parte del control y evaluación del proyecto, se procederá a la realización de actividades de aplicación donde se integran otros dominios matemáticos a la enseñanza de la estadística. Estas actividades solo constituyen un ejemplo para la aplicación e integración de lo aprendido en este proyecto en particular; los maestros pueden elaborar otras. Cabe aclarar que estas actividades no tienen que realizarse necesariamente unidas al proyecto, pueden concretarse, en otro momento, como sistematización de contenidos estudiados a partir del propio proyecto.

1. El mes que más visitas tuvo es:

A\_\_septiembre B\_\_noviembre C\_\_enero  
D\_\_abril

El mes de menor cantidad de visitas a la biblioteca es:

A\_\_ febrero B\_\_junio C\_\_diciembre  
D\_\_marzo

2. El mes que más maestros y escolares visitaron la biblioteca es:

A\_\_ mayo B\_\_septiembre C\_\_octubre  
D\_\_ enero

3. Enlaza según convenga el mes con la cantidad de visitas realizadas (estas

cantidades pueden variar de acuerdo a los datos reales)

septiembre x decenas

octubre x unidades

enero x centenas

marzo x decenas y x unidades

abril x centenas x decenas y x unidades

mayo x unidades de millar

4. Adiciona los datos que representan la cantidad de escolares y maestros que tuvieron igual cantidad de visitas (este ejercicio puede variar).

5. Halla la diferencia entre los datos que representan el mes de menor y mayor cantidad de visitas de escolares.

6. Halla la diferencia entre los datos que representan el mes de menor y mayor cantidad de visitas de maestros.

7. Formula y resuelve un problema donde utilices los datos de la tabla que se refieren a los meses de mayor cantidad de visitas de escolares.

8. Formula y resuelve un problema donde utilices los datos de la tabla que se refieren a los meses de mayor cantidad de visitas de maestros.

9. Calcula el promedio de visitas realizadas por los escolares en el curso escolar.

10. Calcula el promedio de visitas realizadas por los maestros en el curso escolar.

De manera general, se aplicaron 10 proyectos similares al que se ejemplifica, teniendo en cuenta los contenidos que se proponen desde el programa de la asignatura Matemática en el cuarto grado.

## DISCUSIÓN

La enseñanza de la estadística a través de los proyectos tiene cabida en muchas situaciones del acontecer educativo, pero todo esto dependerá del entusiasmo que tengan los docentes encargados de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y de que a su vez asuman con claridad y seriedad la importancia de esta ciencia para la solución de problemas de la vida práctica, a partir de la propia integración de los bloques de contenidos que se trabajan en cada área de la matemática.

Al respecto, Estrella, Olfos y Mena-Lorca (2015) sugieren un cambio metodológico en la formación de los profesores, que potencie el trabajo basado en proyectos, la resolución de problemas, la experimentación con fenómenos reales y la utilización de la simulación para que, además de favorecer la comprensión, proporcionen modelos de la forma en que ellos trabajarán en clases con sus alumnos.

En los últimos cinco años, prestigiosos investigadores se han abocado al estudio de esta temática. Entre ellos pueden señalarse los estudios de Ferreyra (2015), quien en su informe presenta en detalle el desarrollo de prácticas docentes llevadas a cabo en el tercer año de nivel secundario. En estas se trabajó por medio de un proyecto estadístico, el cual dio origen a la problemática analizada "Un estudio sobre la construcción y análisis de gráficos". Si se analiza con detenimiento su trabajo se concluye que sus resultados pueden ser generalizados en la Educación Primaria, siempre y cuando se contextualice a este nivel educativo.

Por otro lado se encuentran los estudios de García-Varcácel y Basilotta (2017), quienes consideran que dada la consolidación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y su utilización cada vez más frecuente en la escuela como mecanismo para desarrollar competencias curriculares, aumentar la

motivación y la autoestima del alumnado, potenciar la investigación y la colaboración es que se diseña una escala de evaluación de aprendizaje basado en proyectos, desde la perspectiva del alumnado, garantizando su validez y fiabilidad.

La enseñanza de la Estadística por Proyectos aporta resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes. En la revisión de la literatura se encuentran una diversidad de características y metodologías por proyectos, lo que permite un abanico de posibilidades para desarrollar aprendizajes. En este sentido, Flores y Pinto (2017) proponen una caracterización, organización y clasificación de los proyectos en Estadística. La propuesta de estos autores se sustenta con base en la revisión de estudios que utilizaron proyectos en Estadística como estrategia de enseñanza. Se presentan algunas consideraciones que el docente debe tener presente al momento de utilizar la clasificación y enseña estadística por proyectos como estrategia en sus cursos.

La riqueza de la enseñanza de la estadística basada en proyectos está en permitir contextualizarla y hacerla más relevante; reforzando el interés de los alumnos por el tema de su proyecto, en especial si ellos lo proponen; se aprende con datos reales y se muestra que la estadística es un área aplicable.

En este sentido, la implementación de la metodología por proyectos del presente trabajo arrojó que las principales transformaciones logradas tuvieron que ver con la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, visto desde la intención de potenciar la integración de contenidos estadísticos con otras áreas de la matemática de forma sistemática, la utilización de métodos y procedimientos para facilitar la investigación y la participación activa de los escolares en el aprendizaje de los contenidos de estadística, a partir del empleo consecuente de la metodología por proyecto como alternativa para



resolver situaciones que pueden presentarse en la vida práctica de su entorno más cercano.

Por otro lado, la metodología implementada permitió elevar el nivel de motivación y disposición de los escolares y docentes para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística, así como del dominio del vocabulario estadístico para el cuarto grado de la Educación Primaria.

Con la puesta en práctica de la metodología de proyecto en los escolares de cuarto grado, se logró desarrollar en estas habilidades relacionadas con la recolección, organización, representación e interpretación de datos mediante tablas y gráficos, así como en la solución de ejercicios con texto y problemas en los que aplican el concepto de promedio o media aritmética, estableciendo relaciones entre estas medidas estadísticas y los datos numéricos utilizados. Estos resultados permiten al autor afirmar que al realizar la enseñanza, según la propuesta introducida, se provocan cambios favorables en el aprendizaje de los contenidos de estadística en el cuarto grado de la Educación Primaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). Estadística con Proyectos. Departamento de Didáctica de la Matemática. España: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.pp.21-22. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Batanero, C., Contreras, J.M. y Arteaga, P. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. EM-TEIA. *Revista de*

*Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2). Recuperado de <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/38/22>

- Cuétara Hernández Y., Salcedo Estrada I.M. (2016) La enseñanza de la Estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional. *Revista Científico Pedagógica Atenas*. 3(35) (julio-septiembre)
- Díaz Levicoy D. A., Aguayo Arriagada C. G. y Cortés Toro C. I. (2014) Enseñanza de la estadística mediante proyectos y su relación con teorías de aprendizaje. *Revista Premisa*. 16(62) Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/276269094\\_Ensenanza\\_de\\_la\\_estadistica\\_mediante\\_proyectos\\_y\\_su\\_relacion\\_con\\_teorias\\_de\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/276269094_Ensenanza_de_la_estadistica_mediante_proyectos_y_su_relacion_con_teorias_de_aprendizaje)

Díaz, C.L., Pérez, J.C, Martínez, S., Cepeda, Y., Ortiz, O.L., Alvarado, A.L., Sardiñas, H. (2016). Didáctica de la Matemática para la Licenciatura en Educación Primaria. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

- Estrella, S., Olfos, R., Mena-Lorca, A. (2015). El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, 41(02), 477-493, abr./jun. 2015. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022015041858>
- Ferreira, Rubén Alejandro (2015) Enseñanza de la estadística en base a proyectos, un estudio sobre la construcción y análisis de gráficos. 97 Mathematical Education. Informe Final

- M.O.P.E. Argentina: Universidad nacional de Córdoba.  
Recuperado de  
<http://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/Mope17363>.
- Flores A., Pinto J. (2017) Características de la Enseñanza de la Estadística por proyectos. En Cap 1 Análisis del Discurso Matemático Escolar. Universidad Autónoma de Yucatán: México
- García-Varcácel Muñoz-Repiso, A. y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131 DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Graham, A. (1987). *Statistical investigations in the secondary school*. Cambridge: The Open University Centre for Mathematics Education.
- Holmes, P. (1997). Assessing project work by external examiners. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 153-164). Voorburg: IOS Press.
- Murray, S. y Gal, I. (2002). Preparing for diversity in statistics literacy: Institutional and educational implications. En B. Phillips (Ed.). *ICOTS-6 papers for school teachers*. [CD-ROM]. Cape Town: International Association for Statistics Education.
- Rodríguez Rodríguez, Lázaro E.; García Pimentel, Leticia; Lozano Jiménez, Madeline (2015) El método de proyecto para la formulación de problemas matemáticos. *Atenas*, 4(32), 100-112 Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos: Matanzas, Cuba
- Thomas, J. (2000). A review of research on project-based learning. *American Journal of Educational Research*. 2016, 4(5), 420-426. DOI: 10.12691/education-4-5-10. Recuperado de [http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL\\_Research.pdf](http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf)

#### Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

#### Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional  
Copyright (c) Adonis Rojas Sandoval, Carmen Lydia Díaz Quintanilla, María De los Ángeles García Valero