



ARTICULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Fecha de presentación: 20-04-2021 Fecha de aceptación: 2-05-2021 Fecha de publicación: 9-07-2021

EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS DADOS A TRAVÉS DE TABLAS Y GRÁFICOS EN PRIMARIA

THE DEVELOPMENT OF THE SKILL: TO INTERPRET GIVEN DATA THROUGH TABLES AND GRAPHS IN PRIMARY EDUCATION

Adonis Rojas-Sandoval¹, Carmen L. Díaz-Quintanilla², José Manuel Suárez-Meana

¹ Licenciado en Educación, Especialidad Primaria. Máster en Ciencias de la Educación, Mención Educación Primaria. Profesor Auxiliar. Departamento de Educación Infantil. Facultad de Ciencias Pedagógicas. Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez" Cuba. E-mail arojas@uniss.edu.cu ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3448-2290> ² Carmen Lydia Díaz Quintanilla: Licenciada en Educación, Especialidad Primaria. Máster en Ciencias de la Educación. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular de la Facultad de Ciencias Pedagógicas. Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". Cuba. E-mail cdiaz@uniss.edu.cu ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3448-2290> ³ José Manuel Suárez Meana: Licenciado en Educación, Especialidad Matemática. Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Auxiliar de la Facultad de Ciencias Pedagógicas. Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez" Cuba. E-mail jsuarez@uniss.edu.cu ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0526-2758>

¿Cómo citar este artículo?

Rojas Sandoval, A., Díaz Quintanilla, C. L. y Suárez Meana, J. M. (Julio-octubre, 2021). El desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en primaria. *Pedagogía y Sociedad*, 24 (61), 350-374. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1266>

RESUMEN

Introducción: En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se revela como un imperativo el trabajo con las habilidades. Al analizar la relevancia que adquiere la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y

gráficos, a partir de la inserción de los contenidos correspondientes a la línea directriz Tratamiento de datos/estadística en la Educación Primaria, se hace necesario profundizar en su estudio para precisar sus características en función de su adecuado desarrollo.

Objetivo: Proponer recomendaciones didácticas para el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en la Educación Primaria a partir del trabajo por proyectos.

Métodos: Para este artículo se utilizó una metodología cuantitativa, la que incluye los métodos de los niveles empíricos, teóricos y estadístico-matemáticos.

Resultados: Con la aplicación de las variantes de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos se logró elevar el nivel de desarrollo de los educandos en dicha habilidad. **Conclusiones:** El estudio realizado ha permitido fundamentar las potencialidades de los proyectos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria como alternativa para lograr dicho desarrollo.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje; educación primaria; habilidades; interpretar datos; proyectos; matemáticas

ABSTRACT

Introduction: In the teaching-learning process of Mathematics, developing skills is of paramount importance. When analyzing the significance gained by the skill: to interpret given data through tables and graphs from the introduction of the contents corresponding to the guideline Addressing Data/Statistics in Primary Education, a detailed study of the skill's characteristics is necessary to ensure its proper development. **Objective:** To propose teaching recommendations for the development of the skill: to interpret given data through tables and graphs in Primary Education as part of project work. **Methods:** For this article, a quantitative methodology was used including the methods of the empirical, theoretical and statistical-mathematical levels. **Results:** The application of the recommendations concerning the teaching of the skill: to interpret given data through graphs and tables, as part of project work, contributed to a higher level of the students' mastery of the aforementioned skill. **Conclusions:** This study has demonstrated the potential of the projects to develop the skill: to interpret given data through tables

and graphs in the fourth grade of Primary Education from the teaching-learning process of Mathematics, as an alternative to achieve said development.

Keywords: teaching-learning; primary education; skill; interpret data; project; Mathematics.

INTRODUCCIÓN

El acelerado desarrollo científico-técnico y la compleja dinámica social de la época contemporánea, plantean a los sistemas educativos de todo el mundo exigencias cada vez mayores en cuanto a la preparación de los niños, niñas y jóvenes para su inserción en la sociedad, de manera que sean capaces de cumplir satisfactoriamente con las tareas, que en el orden social, profesional y personal les impone la vida.

En este sentido la estadística adquiere hoy gran relevancia, este campo del saber ya no es de dominio exclusivo de políticos y científicos; por el contrario, son cada vez más fuertes las voces que reclaman de una enseñanza que afronte la necesidad de dotar a todos los ciudadanos de conocimientos básicos sobre el procesamiento estadístico de datos.

Los sistemas educativos han respondido a esta necesidad, de modo que en muchos países la estadística se encuentra integrada al currículo de la asignatura Matemática o como disciplina independiente, desde el nivel primario hasta la enseñanza universitaria y postgraduada.

En el caso particular de la escuela cubana, los programas de Matemática que se impartían hasta finales del siglo XX contemplaban la enseñanza de algunos conceptos y tipos de gráficos de forma implícita al tratar otros contenidos matemáticos. No es hasta inicios de la década del 2000 que se comienzan a tratar de forma explícita contenidos de estadística en la asignatura Matemática, en diferentes grados de la Educación Primaria.

Hoy se define como un aspecto de las transformaciones en el enfoque general de la asignatura Matemática la necesidad de lograr la integración y sistematización de los contenidos a partir de las relaciones que se establecen entre las líneas directrices, tanto las relativas a conocimientos, habilidades y formas de pensamiento matemático específicas, como a las relativas a

habilidades, capacidades y hábitos matemáticos de carácter general.

Una de las líneas directrices referentes a conocimientos, habilidades y formas de pensamiento matemático es la línea directriz Tratamiento de datos/estadística. El trabajo con esta línea directriz en la Educación Primaria se comienza desde el primer ciclo y su estudio se basa en el tratamiento de la información. Sobre esta línea directriz para la Educación Primaria, se plantea que desde los primeros grados los educandos recolectan, organizan, completan y describen datos mediante tablas, gráficos de barras y el cálculo de promedios.

Para el primer ciclo en particular se insiste en el dominio por parte de los educandos de los conocimientos relacionados con la recolección, organización y representación de datos mediante tablas (de una o de doble entrada), gráficos de barras en los que se trabaja con escalas y valores representativos como el promedio, así como la interpretación de tablas y de gráficos y del promedio de un conjunto de datos (Álvarez, Almeida y Villegas, 2014).

La recolección, organización y representación de datos a través de tablas y gráficos permite apreciar mejor tendencias y regularidades, por lo que tiene un gran valor práctico, además de que contribuye al desarrollo de las capacidades intelectuales de los educandos y a la sistematización e integración de lo aprendido en diferentes asignaturas. Las valoraciones que realizan los educandos a partir del análisis de estas informaciones, permiten obtener conclusiones de gran importancia que favorecen su formación matemática e integral, al tener que interpretar lo que en ella se expresa, para lo cual se hace necesario ordenar, clasificar y describir adecuadamente las informaciones, así como prepararlos para su análisis e interpretación de forma tal que puedan obtener conclusiones debidamente justificadas.

Todo lo anterior, permite argumentar que la incorporación de estos contenidos en la Educación Primaria dentro de la asignatura de Matemática actualmente, resulta de importancia para la vida práctica de los educandos, pues gran parte de las informaciones transmitidas por

los medios de comunicación como la prensa y la televisión son resumidos utilizando las representaciones de datos en tablas y gráficas que exigen su interpretación para hacerlas más comprensibles para las personas.

En este sentido, perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, constituye objeto de análisis de múltiples autores en diferentes contextos.

Para lograr el nivel deseado de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en la escuela, es necesario capacitar a los educandos a través del trabajo sistemático que incluya la realización de tareas novedosas y motivantes en las cuales se utilicen los procedimientos de búsqueda de información y de actividades cuyo objetivo específico esté encaminado a la ejercitación del sistema de acciones y operaciones que caracterizan dicha habilidad.

En aras de materializar tales propósitos con el presente artículo se pretende proponer recomendaciones didácticas para el

desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en la Educación Primaria a partir del trabajo por proyectos.

MARCO TEÓRICO O

REFERENTES CONCEPTUALES

El desarrollo de las habilidades desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, ha constituido objeto de estudio de diversos estudiosos. El incorporarlas en el quehacer didáctico de maestros y educandos se ha revelado como una necesidad a lo largo de los años en la Educación Primaria. En ese sentido, se han realizado valiosos estudios sobre las características que estas adoptan en su desarrollo desde la asignatura Matemática, con énfasis en las acciones o invariantes que se requieren para lograrlo.

Al respecto se reconocen los estudios relacionados con habilidades específicas como: leer, escribir, comparar, ordenar y calcular números, resolver ecuaciones y resolver problemas, sin embargo, aún son insuficientes aquellos que se refieran a otras habilidades generales que se trabajan desde la Matemática y que carecen de una caracterización que las reconozcan y

las precise como habilidades específicas de dicha asignatura.

En ese sentido, al analizar la relevancia que adquiere la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos a partir de la inserción de los contenidos correspondientes a la línea directriz Tratamiento de datos/estadística en la Educación Primaria, se hace necesario profundizar en su estudio para precisar sus características en función de su adecuado desarrollo desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

En el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) (2006) aparece como significado del vocablo interpretación, la acción y efecto de interpretar. A su vez, para la palabra interpretar se declaran varias acepciones que se corresponden con acciones que la significan como habilidad general intelectual, entre estas se encuentran: 1) explicar o declarar el sentido de algo, y principalmente de un texto, 2) explicar acciones o sucesos que pueden ser entendidos de diferentes modos, 3) concebir, ordenar o expresar de un modo personal la realidad.

Estos significados constituyen puntos de partida para su caracterización como habilidad específica en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, pero se requiere profundizar en sus aspectos singulares confrontándolos con otros significados.

Desde la perspectiva de Facione (2007) interpretar se concibe como:

Comprender y expresar el significado de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios; esta incluye las subhabilidades de categorización, decodificación del significado y aclaración del sentido, es decir interpretar es cuando la persona está en la capacidad de reconocer un problema y lo describe imparcialmente.

Morales (2020) considera que interpretar es comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias o criterios.

La autora antes citada refiere que la acción de interpretar se produce cuando en las producciones orales o

escritas se hace explícita la implicación del emisor.

En consonancia con el campo en que se enmarca este trabajo se comparten y se asumen los criterios de Delgado (2001) quien considera que interpretar es atribuir significado a las expresiones matemáticas de modo que estas adquieran sentido en función del propio objeto matemático o en función del fenómeno o problemática real de que se trate.

En relación con la interpretación de datos Batanero y Godino (2001), plantean que en el segundo nivel de comprensión, leer dentro de los datos se integran la interpretación e integración de los datos; requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas, es una lectura referida a situaciones de preferencia, sobre si podría ser representada o no de forma pictórica o a escala.

De este particular se infiere que para lograr la interpretación de datos es necesaria la sistematización de otras habilidades, cuestión que se tiene en cuenta al determinar las invariantes funcionales desde este estudio.

De igual manera los autores antes citados manifiestan que para interpretar datos se requiere de un nivel de comprensión que permita la lectura literal de las frecuencias y escalas en las tablas o los gráficos, allí se tienen en cuenta solo los datos representados, se hace un recuento de la información contenida y se determinan las frecuencias respectivas teniendo en cuenta la situación planteada, en esta actividad solo se debe contar los elementos presentados, lo que no conlleva el desarrollo de operaciones aritméticas y para que este proceso se logre es indispensable que el educando esté familiarizado con el contexto, tenga claro los conceptos numéricos y conocimiento del tipo de gráfico empleado.

Las posiciones de estos autores revelan la necesidad de un análisis global de la información contenida en las tablas y gráficos, la que se concreta solo en el análisis de los datos, de la situación que se plantea, el contexto en que se presentan y los conocimientos antecedentes que sirven de base a dicho análisis.

Arteaga, Batanero, Díaz y Contreras (2009), afirman que en los primeros años de escolaridad los educandos

comienzan con interpretaciones de determinados elementos de un gráfico sencillo relacionado con fenómenos cercanos a los niños. Lo anterior evidencia que la interpretación de datos es una habilidad que comienza a formarse desde edades tempranas, por tanto, desde esta investigación el mayor énfasis se dirige a garantizar un adecuado desarrollo que permita que a mediano y largo plazo estos puedan emplearla en la solución y en la toma de decisiones a partir de situaciones que se presentan en su vida práctica.

De igual manera los autores citados reafirman lo antes expresado al señalar que el desarrollo de habilidades para interpretar informaciones expresadas en datos aporta una herramienta muy valiosa para conocer y analizar mejor la realidad.

Al decir de Díaz et al. (2016) en la interpretación de datos dados a través de tablas y gráficos un primer nivel de dificultad sería que los educandos pudieran establecer relaciones entre los datos, un segundo requeriría que estos calcularan y operaran con los datos, y un tercero, implicaría que los

educandos elaboraran conclusiones o realizaran sencillas valoraciones a partir de los datos dados en la tabla o el gráfico. Estos criterios se retoman y se consideran al conceptualizar la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos y al determinar las acciones y operaciones que conforman su estructura interna.

De esta manera, se presentan las acciones o invariantes que propone el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC) (2003) de la habilidad interpretar y que constituyen referentes en la estructuración de las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos que se propone en este artículo.

En dicho estudio se presentan como invariantes: seleccionar (determinar o asumir) los datos que serán objeto de interpretación, determinar lo esencial y lo no esencial, determinar las relaciones causa-efecto que influyeron en el comportamiento de los datos, establecer la relación con los conocimientos anteriores que se tienen de la situación o problemática que se estudia y los datos que son objeto de interpretación.

En este orden de ideas, en este artículo se toman en consideración también, las posiciones de Quintana (2011) quien enriquece la propuesta anterior contextualizándola a la enseñanza secundaria pero desde la perspectiva del procesamiento de datos. En su estudio este autor declara la habilidad interpretar como una acción de la fase de comunicación de los resultados del procesamiento de datos.

Según el propio autor en su ejecución se realizan como operaciones: seleccionar (determinar o asumir) los datos que serán objeto de interpretación, observar cuidadosamente los datos, determinar lo esencial y lo no esencial, determinar las relaciones causa-efecto que influyeron en su comportamiento, establecer la relación con los conocimientos anteriores que se tienen de la situación que se estudia y los datos que son objeto de interpretación y exponer las relaciones entre las bases teóricas de los datos que son objeto de estudio y análisis.

Para la Educación Primaria, en particular, con respecto a dicha habilidad se precisa que los educandos deben:

Interpretar datos dados en tablas y gráficos, de modo que puedan realizar inferencias y valoraciones en situaciones de su contexto natural y social, aplicando sus conocimientos sobre la numeración, el orden de los números naturales y sobre magnitudes.

Resolver y formular ejercicios con textos y problemas simples y compuestos, incluidos los que requieren extraer información de tablas y gráficos o calcular promedios y moda relacionados con situaciones del contexto natural y social, en los que apliquen sus conocimientos sobre la numeración, el orden, las operaciones aritméticas y las magnitudes (Díaz et al., 2016). A partir de todo el análisis realizado los autores de este artículo entienden por interpretar datos dados a través de tablas y gráficos: el sistema de acciones y operaciones que realiza el sujeto para atribuir, comprender y expresar el significado de los datos dados a partir de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos, del establecimiento de sus relaciones matemáticas, que permitan operar con ellos para realizar sencillas valoraciones y elaborar conclusiones

sobre determinados hechos y fenómenos de su contexto escolar, familiar y comunitario.

Como ya se ha expresado con anterioridad, un aspecto importante en el desarrollo de las habilidades, específicamente de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos, resulta tener en cuenta las invariantes funcionales que la conforman.

Tomando en consideración el estudio realizado se proponen desde esta investigación las invariantes funcionales de la estructura interna de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.

1- Leer y analizar la situación matemática y los datos dados a través de la tabla o el gráfico. Entendido como la lectura general que realizan los educandos de la situación matemática y de los datos que se ofrecen a través de la tabla o el gráfico, el reconocimiento de las características de la información y la naturaleza de los datos: su significado y el contexto en el que se presenta.

En ese sentido, es importante que el educando pueda identificar el tipo de

tabla o gráfico que se emplea para presentar la información y el significado que tiene cada dato dentro de estos así como el contexto al que se refieren a partir de la situación matemática planteada. En esta acción se realizan las siguientes operaciones: leer la situación matemática y los datos dados a través de la tabla o el gráfico, reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico que se utiliza, reconocer el contexto al que pertenecen los datos de la tabla o el gráfico e identificar lo que se quiere saber a partir de los datos dados.

2- Establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos dados a través de la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta. Entendido como la comprensión de la situación matemática presentada y sus interrogantes a partir de su relación con los datos dados a través de la tabla o el gráfico, la determinación de las semejanzas y diferencias entre los datos y la forma en que se representan y expresar su comportamiento desde el punto de vista matemático.

En ese sentido, los educandos pueden realizar comparaciones en términos de mayor, menor o igual, basándose en el tamaño de las barras o en las cantidades representadas en las tablas. En esta acción se realizan las siguientes operaciones: comprender la situación matemática con sus interrogantes, establecer relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos dados en la tabla o el gráfico, establecer semejanzas y diferencias entre los datos dados y la forma en que están representados, comparar a partir de las relaciones establecidas.

3- Operar con los datos dados a través de la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas. Entendido como la realización de operaciones aritméticas que describen un procedimiento, para ello es fundamental identificar el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones lógicas establecidas con anterioridad (calcular sumas, diferencias, productos, cocientes, promedios, etc.).

En este sentido, adquieren especial atención las operaciones aritméticas conocidas por los educandos y los

diferentes procedimientos para aplicarlos a partir de las relaciones establecidas con la situación matemática que se presenta y sus interrogantes, el significado que tienen los datos dados a través de la tabla o el gráfico y el contexto al que estos se refieren. En esta acción se realizan las siguientes operaciones: identificar el tipo de cálculo a partir de las relaciones matemáticas establecidas, aplicar el procedimiento de cálculo correspondiente, calcular sumas, diferencias, productos, cocientes o promedios según sea el caso.

4- Elaborar conclusiones acerca de los datos dados a través de la tabla o el gráfico. Entendido como la realización de sencillas valoraciones que permitan elaborar conclusiones sobre la base del análisis, el establecimiento de las relaciones matemáticas y las operaciones aritméticas realizadas, a partir de los datos dados a través de la tabla o el gráfico y comunicar los juicios personales sobre la situación matemática presentada y sus interrogantes.

En ese sentido, es importante que los educandos lleguen a la solución de la situación matemática que se

presenta sobre el contexto al que se refieren los datos y que se comuniquen de forma oral y escrita los resultados obtenidos a partir de las sencillas valoraciones que estos puedan llegar a realizar. En esta acción se realizan las siguientes operaciones: valorar de manera sencilla los resultados obtenidos y comunicar los resultados.

Para garantizar un adecuado desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, este debe apoyarse en la sistematización de conocimientos y de otras habilidades ya formadas que constituyen antecedentes imprescindibles para lograrlo.

La habilidad para interpretar datos dados a través de tablas y gráficos, como ya se ha expresado, se enmarca en el estudio de la Estadística, específicamente en el tratamiento de la información, la cual en el cuarto grado de la Educación Primaria está dirigida en esencia, a la recopilación, organización, representación e interpretación de datos numéricos sobre hechos y fenómenos de la vida práctica que

tienen como punto de partida el planteamiento y resolución de un problema.

En este sentido, numerosos son los estudios que fundamentan el trabajo por proyectos en el tratamiento a estos contenidos.

Al respecto, Holmes (1997), refiere, que al trabajar por medio de proyectos se alcanzan resultados positivos en los educandos al aprender contenidos de estadística, lo que justifica que en los proyectos permitan contextualizar la estadística, con énfasis en el trabajo con datos, refuerzan el interés y la motivación por aprender, sobre todo si es el educando es el que elige el tema, se aprende mejor qué son los datos reales y se introducen ideas que no aparecen con los datos inventados por el maestro.

Los criterios referidos por este autor con anterioridad, constituyen referentes que se asumen en este estudio y que sustentan el resultado que se persigue en la investigación.

Con relación a la segunda idea de Holmes (1997), refiere que cuando se lleva a cabo un proyecto es recomendable que sean los propios educandos los que elijan la temática sobre la cual lo realizarán, pues así

se sentirán comprometidos con su desarrollo.

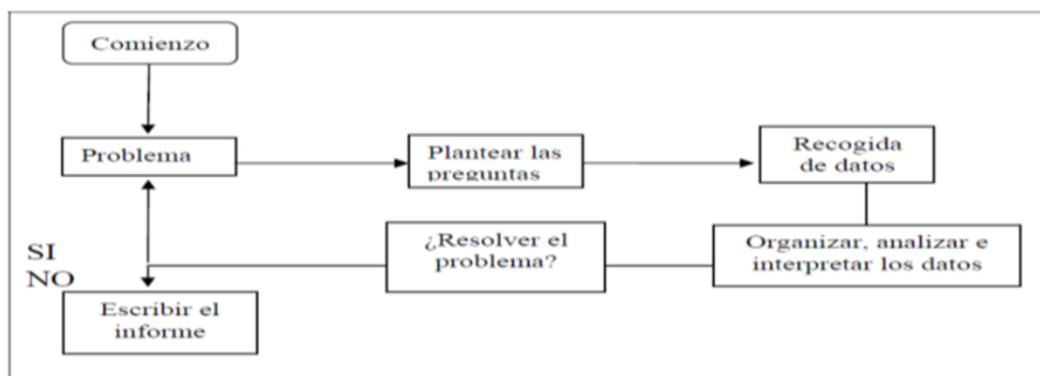
En este caso, el rol del maestro será el de guiar a los educandos en: formular el problema y las preguntas de investigación, ya que es la etapa que presenta mayores dificultades; orientar hacia el aprendizaje de determinados conceptos, propiedades y gráficos; enseñar técnicas de cálculo; mejorar la capacidad para argumentar, conjeturar y crear. Aspectos estos que fueron abordados anteriormente. Según los criterios de Batanero, Contreras y Arteaga (2011), los proyectos se conciben como verdaderas investigaciones, donde se integra la interpretación de datos 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 educando. Se comienza planteando un problema práctico y se emplean luego sus conocimientos y habilidades para resolverlo. Desde esta perspectiva, a juicio de los autores de este artículo, cobra

especial atención la necesidad del empleo de las habilidades adquiridas para su ejecución.

En este sentido, Batanero y Díaz (2011), proponen un esquema para el desarrollo de un Proyecto (figura 1), este contiene el esquema de la forma de trabajo en el que la interpretación de los datos se concibe como una de sus fases, no obstante, a juicio de los autores de este trabajo, es necesario precisar que una correcta interpretación de datos podrá realizarse si se logra involucrar al educando, en primer lugar, con el contexto del problema o situación matemática que se presenta y las preguntas así como con los datos que necesitan recolectar.

Dicho esquema constituye punto de referencia para el autor de este estudio pues se tiene en cuenta al fundamentar las potencialidades de este para el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la Educación Primaria.

Figura 1- Esquema del desarrollo de un Proyecto



Fuente: Batanero y Díaz, 2011

De igual manera, los autores antes mencionados refieren que la etapa de planteamiento de preguntas es una de las más difíciles. Los educandos rara vez comienzan con un problema claramente formulado. Generalmente podrían comenzar sin preguntas claramente definidas y el papel del maestro 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), una selección de interrogantes a tener en cuenta al plantear las preguntas del proyecto y que van dirigidas a la posterior interpretación: ¿Qué datos

necesitas?, ¿Cómo encontrarás tus datos?, ¿Qué harás con ellos?, ¿Podrás contestar tus preguntas? ¿Para qué te servirán los resultados?

A partir de las posiciones analizadas con respecto al empleo de los proyectos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos se hace necesario adoptar posiciones con respecto a su estructura dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la Educación Primaria.

A pesar de la utilidad fundamentada de los proyectos es difícil encontrar estudios que detallen su planificación y desarrollo para implementarlos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemática. Sin embargo, son diversas las instituciones y expertos

que se refieren a sus componentes fundamentales.

En ese sentido se destacan: las propuestas del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de Venezuela (2005), el NorthWest Regional Educational Laboratory (2006), Batanero y Díaz (2011); Sanmartí (2016).

En esta investigación se asume como referente la propuesta realizada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de Venezuela (2005) pues a juicio de sus autores desde la consideración de las etapas del proyecto que en esta se proponen pueden sistematizarse las invariantes funcionales que conforman la estructura interna de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en aras de perfeccionar su desarrollo. Las etapas que se proponen son:

1. Diagnóstico: consiste en una exploración del contexto o de la situación real de la escuela y de su entorno. Permite el conocimiento de la escuela y su entorno y de los aspectos vinculados con la comunidad educativa.

2. Formulación del Problema: consiste en establecer las metas y

objetivos que permitirán satisfacer las necesidades detectadas con relación a los educandos, maestros y la comunidad educativa.

3. Ejecución del Proyecto: es el desarrollo real de las actividades propuestas en el proyecto, se operacionaliza tanto en el aula como fuera de ella. A través de estrategias, experiencias y actividades, se integra al currículo básico nacional, el currículo estatal y las expectativas locales, con el propósito de integrar los conocimientos de una manera significativa.

4. Evaluación: esta etapa es un proceso continuo que se realiza en todas las etapas del proyecto, permite tomar decisiones acerca del mejoramiento de los procesos involucrados en cada una de las etapas del proyecto y establecer el grado de satisfacción de las necesidades detectadas.

A partir del estudio realizado y teniendo en cuenta las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos abordada en el epígrafe anterior y las potencialidades fundamentadas del trabajo por proyectos para su

desarrollo desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en cuarto grado de la Educación Primaria se conciben desde este estudio las acciones a realizar para su puesta en práctica a partir de dichos proyectos:

1. Etapa de Diagnóstico.

Esta etapa centra la atención en el diagnóstico del contexto o de la situación real de la escuela y de su entorno y sus potencialidades para la realización de los proyectos. Este momento resulta de vital importancia pues permite la exploración y el reconocimiento de las condiciones que posee el contexto escolar, familiar y comunitario, con énfasis, en aquellos aspectos que resulten de interés para los educandos y que más potencialidades ofrecen para desarrollar sencillas investigaciones. En este sentido, se propicia la utilización de datos reales de la vida práctica en la solución de sencillos problemas como alternativa para la contextualización del aprendizaje.

En esta etapa aunque no se pone de manifiesto ninguna invariante de la habilidad que se estudia, constituye un antecedente imprescindible pues se requiere de otras habilidades que son necesarias para lograr su

posterior desarrollo desde los proyectos. Esta etapa es dirigida por el maestro pero son los propios educandos quienes la ejecutan y proponen los temas en que realizarán sus proyectos a partir de los resultados del diagnóstico.

Para la puesta en práctica de esta etapa podrá orientarse dicho diagnóstico como parte de tareas para la casa correspondientes a las clases que anteceden al trabajo con la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos. Es necesario el control de estas tareas pues solo así el maestro podrá ir organizando cómo se llevarán a cabo los proyectos.

2. Etapa de formulación del problema.

Esta etapa se lleva a cabo como resultado del diagnóstico realizado por los educandos y su esencia consiste en determinar las situaciones o problemas devenidos del contexto escolar, familiar o comunitario, detectados por ellos y que constituirán los temas centrales de cada proyecto, la elaboración del plan de proyecto y la recolección, organización y/o representación de los datos.

En esta etapa tampoco se ponen de manifiesto las invariantes de la

habilidad que se estudia, no obstante, se requiere de otras habilidades ya formadas que son necesarias para llegar a interpretar datos, además, su puesta en práctica familiariza e involucra mucho más a los educandos con la situación y con los datos, lo que contribuirá de manera positiva en su posterior interpretación. Esta etapa también debe realizarse y orientarse con antelación para ir preparando a los educandos en función de la ejecución del proyecto, donde juegan un papel fundamental las invariantes propuestas para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos.

En un primer momento, como ya se ha expresado, se parte de la presentación de las situaciones matemáticas devenidas de la etapa de diagnóstico, las que revelarán los temas centrales de los proyectos y las preguntas que orientarán a los educandos hacia su realización. Se comienza planteando un problema práctico o alguna inquietud detectada por parte de los educandos, el maestro se encargará de guiar este momento y concretar las ideas.

Las situaciones y preguntas que se plantean se realizarán en torno a temas que el maestro considere que puedan ser resueltas por los educandos o que permita que estos puedan emitir juicios y sugerencias, en este momento se debe precisar también el objetivo del proyecto. Tanto las situaciones como las preguntas y el objetivo deberán quedar escritos por los educandos y en ese sentido, el maestro debe precisar si están bien redactados. En este momento resulta necesario organizar el trabajo de los educandos, 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.

Posteriormente los educandos deben conocer cómo realizarán los proyectos, es por ello que el maestro debe orientar un plan a seguir por ellos donde se precise qué deben tener en cuenta al realizarlo.

En ese sentido, los proyectos tendrán: título (lo propone el educando), objetivo (se elabora con ayuda del maestro), situación matemática e interrogantes a tener en cuenta (elaboradas con

anterioridad con ayuda del maestro), información a recolectar (datos recolectados y organizados a través de tablas o representados en un gráfico), interpretación de los datos (a partir de las invariantes de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos) y conclusiones (elaboradas como parte de la última invariante).

Durante este momento el maestro debe insistir en la comprensión de la estructura propuesta y estar atento a cualquier inquietud o duda que se presente. Lo importante no es que el educando aprenda de memoria una estructura de proyecto si no que comprenda de qué manera puede quedarle organizado. En este momento el maestro debe explicar la estructura que se propone y las diferentes maneras en que pueden declararlo en sus proyectos.

En la recolección y organización de los datos se recomienda tener en cuenta la información que se desea recolectar a partir de la determinación de la situación matemática y las preguntas elaboradas. 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 educando y la distribución de las tareas en caso de que sea por equipos. Lo esencial en este momento es la recolección de los datos y su posterior organización en tablas y/o representación en gráficos, lo que asegurará, más adelante, una adecuada interpretación.

En ambos casos el maestro se encargará de la distribución de las tareas teniendo en cuenta el diagnóstico de sus educandos. Para la recolección de la información se les sugiere a los educandos el empleo de una libreta de notas o cuaderno de apuntes donde reflejarán por escrito toda la información recolectada.

En este momento cobra especial importancia el empleo de la heurística y la investigación para el aprendizaje puesto que serán los propios educandos, bajo la guía del maestro, quienes llevarán a la práctica una pequeña investigación donde descubrirán, por sí mismos, cómo darle solución a un problema presentado en su contexto escolar, familiar o comunitario a partir de la

interpretación de los datos dados o emitir sus juicios y sugerencias al respecto.

El desarrollo de esta etapa debe efectuarse con antelación y en función del tiempo que se requiere para una buena orientación, pueden aprovecharse los turnos correspondientes a las actividades complementarias y así evitar el uso del corto tiempo que se le dedica a la clase de Matemática en particular.

3. Etapa de ejecución del proyecto.

Esta etapa en su esencia, se corresponde con la aplicación de las invariantes funcionales que se proponen desde este artículo para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos, por lo que a juicio de los autores, constituye el momento más importante del proyecto. Esta etapa en particular es la que se realiza durante los 45 minutos correspondientes a la clase de Matemática en cuarto grado y depende, en gran medida, de la correcta ejecución de las etapas anteriores, de ahí la importancia del control sistemático en dichas etapas. Para la materialización de esta etapa los educandos ya deben venir

preparados con los datos recolectados y ya organizados en tablas y/o representados o gráficos.

La clase de Matemática va a estar dirigida por completo a la interpretación que pueden realizar los educandos de los datos dados a través de tablas o gráficos, según sea el caso, lo que podrán hacer a partir de las acciones y operaciones que conforman cada invariante de dicha habilidad.

En ese sentido, el trabajo realizado por los educandos les permitirá:

En un primer momento leer la situación matemática elaborada y los datos dados a través de la tabla o el gráfico, reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico que se utiliza, reconocer el contexto al que pertenecen los datos de la tabla o el gráfico e identificar lo que se quiere saber a partir de los datos dados.

En un segundo momento podrán comprender la situación matemática elaborada con sus interrogantes, establecer relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos dados en la tabla o el gráfico, establecer semejanzas y diferencias entre los datos dados y la forma en que están

representados y comparar a partir de las relaciones establecidas.

En un tercer momento podrán identificar el tipo de cálculo que deben realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, aplicar el procedimiento de cálculo correspondiente y calcular sumas, diferencias, productos, cocientes o promedios según sea el caso.

En un último momento podrán valorar de manera sencilla los resultados obtenidos y comunicar sus juicios o sugerencias a partir de los resultados.

Si el proyecto se realiza por equipos la interpretación se realizará de manera colectiva pero teniendo en cuenta las mismas operaciones que conforman las acciones de la estructura interna de dicha habilidad. Durante la etapa de ejecución del proyecto el maestro deberá estar atento a las dificultades que puedan presentarse y ofrecer la atención diferenciada o algún nivel de ayuda al educando que lo requiera.

4. Etapa de Evaluación

En este momento el educando 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 de comunicar los resultados finales derivados de la interpretación de los datos dados a través de las tablas y los gráficos.

Se prestará especial atención a la resolución del problema a partir de la interpretación realizada de los datos así como a todos los juicios y sugerencias que pueden ofrecer con relación a la situación matemática abordada en cada proyecto. En este momento es importante conocer el grado de satisfacción que manifiestan los educandos con respecto al trabajo realizado en el proyecto. Posteriormente procederán a la elaboración por escrito del proyecto donde se recoja todo el trabajo realizado a partir de la estructura propuesta en la etapa de formulación del problema. En aras del tiempo, dicha elaboración se orientará como trabajo independiente y se tomará como una evaluación sistemática una vez entregada al maestro.

METODOLOGÍA EMPLEADA

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: histórico-lógico, inductivo-deductivo, analítico-sintético; del nivel empírico: la observación, el análisis de documentos, la encuesta y las pruebas pedagógicas. Estos facilitaron sintetizar los referentes más importantes sobre el tema y concretar, desde la práctica, las principales fortalezas y limitaciones que se presentan en la formación y desarrollo de la habilidad interpretar datos a través de tablas y gráficos en la Educación Primaria. Por otro lado, su ordenamiento e integración permitieron llegar a generalizaciones y a la concepción de las potencialidades de los proyectos como tareas docentes para la formación y desarrollo de dicha habilidad.

Para el estudio se trabaja con 28 educandos de la escuela primaria Serafín Sánchez del municipio de Sancti Spíritus.

Entre los métodos empíricos que se emplean se encuentra el análisis de documentos, el cual permitió 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 para la interpretación y adopción de posiciones relativas al tema que se investiga y la determinación de las fortalezas y debilidades a considerar durante el desarrollo de la habilidad que se estudia.

Por otra parte la prueba pedagógica estuvo dirigida a conocer el nivel de desarrollo de los educandos con respecto al desarrollo de la habilidad en una etapa inicial y el nivel alcanzado en una etapa final a partir de la puesta en práctica de las invariantes a partir de los proyectos.

De igual forma la encuesta a los maestros de cuarto grado se empleó para constatar la preparación que tienen estos para el tratamiento didáctico que se le da al desarrollo de la habilidad en el cuarto grado de la Educación Primaria y la observación se empleó con el propósito de evaluar el nivel de desempeño de los educandos al respecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez concluida la puesta en práctica de las invariantes de la habilidad a partir de los proyectos se procedió a evaluar el estado del nivel de desarrollo de la habilidad alcanzado por los educandos de la muestra, partiendo de reconocer las principales transformaciones introducidas durante su desarrollo. Para ello se realizó una prueba pedagógica y se observó su desempeño durante las actividades complementarias que se realizaron para continuar con la sistematización de la habilidad.

Las principales transformaciones logradas tuvieron que ver con la planificación del proceso, vista en dos aspectos fundamentales: la efectividad de las invariantes propuestas para el desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos y el aprovechamiento de las potencialidades que ofrecen los proyectos como alternativa para dicho desarrollo.

CONCLUSIONES

En el desarrollo de las habilidades es pertinente formar modelos que acerquen a los sujetos al ideal de estas, al tener en cuenta la integración de los conocimientos,

además de la frecuencia, la flexibilidad, la periodicidad y complejidad con que se realizan las acciones que las componen y las relaciones que entre ellas se manifiestan.

El desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos se expresa al atribuir, comprender y expresar el significado de los datos dados a partir de su análisis y del establecimiento de sus relaciones matemáticas, que permita operar con ellos para realizar sencillas valoraciones y elaborar conclusiones sobre determinadas situaciones, hechos, fenómenos y acontecimientos de carácter económico, político y social.

Los proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática encierran un valor incalculable en tanto permite que los educandos se entreguen a una actividad que les interesa y cuyo resultado es el aprendizaje, particularmente, la sistematización de conocimientos y el desarrollo de habilidades; propicia el razonamiento, la capacidad creadora y la investigación en la medida que buscan y construyen sus propios

conocimientos; genera la interacción alumno-alumno y alumno-maestro por lo que favorece las relaciones afectivas, la cooperación y el colectivismo, permitiendo así la socialización del educando; posibilita que los educandos se conviertan en protagonistas de la tarea que realizan, al decidir y comprometerse con lo que eligieron.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, M., Almeida, B. y Villegas, E.

V. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura matemática: Documentos metodológicos*.

La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C. y

Contreras, J. (2009) Lenguaje de los gráficos estadísticos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18.93-104. Recuperado de

http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union_018.pdf#page=93

Batanero, C. y Díaz, C. (2011).

Estadística con Proyectos. Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada, España: Universidad de Granada. Recuperado de

<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>

Batanero, C. y Godino, J. (2001).

Análisis de datos y su didáctica. *Revista de Educación Matemática*, 12(1), 1-12. Recuperado de www.ugr.es/local/batanero (Consultado 23-04-2004)

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/revista_s/index.php/emteia/article/view/38/22

Delgado, J. R. (2001). Las

habilidades generales matemáticas. En *Cuestiones de la Didáctica de la Matemática* (pp. 1-12).

Paraná, Argentina: Universidad Nacional de Entre Ríos.

Díaz, C. L., Pérez, J. C, Martínez,

S., Cepeda, Y., Ortiz, O. L., Alvarado, A. L. y Sardiñas, H. (2016). *Didáctica de la Matemática para la Licenciatura en Educación*

- Primaria*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Facione, P. (2007). *Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Recuperado de <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/importancia-pensamiento-critico> Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. (2003). *Programa del curso: Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades*. La Habana, Cuba: Autor.
- 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, Países Bajos: IOS Press.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (2005). *Reforma Curricular del Diseño a la Acción: Programa de Capacitación Presencial de Docentes*. Venezuela
- Morales O. C. (2020). *Desarrollo de las habilidades de interpretación y análisis de la información desde el pensamiento crítico, mediante la implementación de propuesta de intervención didáctica con los estudiantes de transición de la institución educativa Anza* (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- NorthWest Regional Educational Laboratory (2006). *La creación de un proyecto de clase utilizando la metodología del aprendizaje por proyectos (ApP)*. Recuperado de <http://www.eduteca.org>
- Quintana, A. (2011). *Estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje del procesamiento de datos en la asignatura Matemática en la Educación Secundaria Básica* (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" La Habana, Cuba.
- Real Academia Española (2006). *Diccionario de la Lengua Española* (22. Ed). Recuperado de <http://www.rae.es>
- Sanmartí, N. (2016). *Trabajo por proyectos: ¿Filosofía o*

metodología? *Cuadernos de Pedagogía*, 472, 1- 6.

Pedagogía y Sociedad publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

