

UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS

“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”

FACULTAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL

EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS  
MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación

ADONIS ROJAS SANDOVAL

Sancti Spíritus

2022

UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS  
“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”  
FACULTAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL

EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS  
MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación

Autor:

MSc. Adonis Rojas Sandoval

Tutoras:

Prof. Tit., Lic. Carmen Lydia Díaz Quintanilla, Dr. C.

Prof. Tit., Lic. María de los Ángeles García Valero, Dr. C.

Sancti Spíritus

2022

## AGRADECIMIENTOS

Muchas han sido las personas que han intervenido en este arduo proceso de formación, el cual no hubiese sido posible sin su oportuna y desinteresada colaboración.

-En primer lugar, mi más grande agradecimiento a mi familia, en especial, a mi esposa Yadira por su paciencia, a mi hija Amandita por ser el motor impulsor de todos mis logros, a mi madre Olga por sus incansables momentos de oración, a mi suegra Silvia, por todo su apoyo incondicional y a mi prima Marena por alentarme y estar siempre pendiente de mis logros profesionales.

-Mi agradecimiento también a todos mis queridos compañeros del departamento, por estar siempre pendientes y atentos a mis pasos. Especialmente, a Alberto, Joselín, Rita, Yudi, Sulany, Orquídea, Iliana, Claudia, Tahiris, por su apoyo y a Maidelys por su consejo certero en los momentos más duros y difíciles de este proceso.

-Quisiera agradecer además a mis tutoras, por sus constantes impulsos en aras de mi superación profesional, a mis compañeros del grupo del doctorado y a los profesores Andel Pérez, Mercedes Calderón, Juana María Remedios, Ortelio Quero, Francisco Cruz, Zuyén Fernández y Margarita Pérez por su contribución y generoso tiempo dedicado a orientarme en el desarrollo exitoso de esta investigación.

-Mi reconocimiento también a Adapmerys por su valiosa e incondicional ayuda en la revisión de la bibliografía, a Ana Margarita Velázquez por su valioso aporte en el perfeccionamiento de la redacción del informe y a Yaleidys y Kenia Lis por su apoyo desinteresado en pos de la publicación de mis resultados científicos.

-Agradecer finalmente, a los maestros y directivos de la escuela primaria Serafín Sánchez Valdivia del municipio de Sancti Spíritus, por su incondicional apoyo y colaboración en la aplicación del pre-experimento en momentos tan difíciles por las afectaciones de la COVID-19 y a la dirección de la Facultad de Ciencias Pedagógicas y de la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", por su apoyo y cooperación durante todo el proceso.

-En fin, a todos aquellos que directa o indirectamente hicieron posible la realización de esta modesta investigación y la materialización de un sueño, MUCHAS GRACIAS.

## DEDICATORIA

Especialmente, a la memoria de mi abuelo paterno Pedro Manuel Rojas Santander, quien, a pesar de no haber recibido una instrucción escolar avanzada, me alentó y apoyó siempre en mis estudios y me enseñó, desde sus experiencias cotidianas, la importancia que adquiere la matemática para la vida.

A la memoria de mi tía María Luisa Sandoval, insaciable e incansable en el estudio, quien me impulsó y apoyó siempre en el logro de mis metas profesionales.

A mi hija Amanda, mi tesoro más valioso. Motivo de mi perseverancia y superación constantes.

## SÍNTESIS

La sociedad contemporánea está marcada por la afluencia continua de informaciones diversas que requieren ser interpretadas y evaluadas críticamente para un mejor entendimiento y valoración de los fenómenos y procesos de la realidad y para la adopción de decisiones razonables, por lo que el desarrollo de habilidades en la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, adquiere hoy gran pertinencia e importancia. Sobre esta base, el presente estudio tiene como objeto de investigación: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, concretándose en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como campo de acción. Su objetivo se orienta a proponer una estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, que perfeccione el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en educandos de cuarto grado de la Educación Primaria. Para su ejecución, se utilizan métodos teóricos, empíricos y estadístico-matemáticos a partir del enfoque dialéctico-materialista de la ciencia. La contribución a la teoría es: la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, que incluye: la precisión de su definición, así como las acciones y operaciones correspondientes a las invariantes funcionales de dicha habilidad; además las recomendaciones didácticas para la instrumentación de dichas invariantes a partir de las potencialidades del trabajo por proyectos. La principal contribución de la investigación a la práctica lo constituye la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos. Esta se evalúa mediante la aplicación del criterio de expertos y de un pre-experimento pedagógico. El análisis de los datos obtenidos permitió constatar su pertinencia y valorar las transformaciones que se lograron en el desarrollo de la habilidad objeto de estudio.

ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA	13
1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria: fundamentos y exigencias actuales	13
1.2 El desarrollo de habilidades desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria	22
1.2.1 La habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como habilidad matemática específica en el cuarto grado de la Educación Primaria	31
1.3 El trabajo por proyectos. Sus potencialidades para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria	40
CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y ESTRATEGIA DIDÁCTICA, CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS, PARA PERFECCIONAR EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LOS EDUCANDOS DE CUARTO GRADO	53
2.1 Resultados del análisis de documentos y diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria	53
2.2 Fundamentos de la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria	62
2.3 Estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para	79

perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria

CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS Y DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS 98

3.1 Selección de los expertos. Valoración de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos 98

3.2 Evaluación de la estrategia didáctica por medio del pre-experimento pedagógico 101

3.2.1 Resultados del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos antes de aplicada la estrategia didáctica 104

3.2.2 Resultados de la medición de la variable dependiente durante la aplicación de la estrategia didáctica 110

3.2.3 Resultados de la medición de la variable dependiente después de la aplicación de la estrategia didáctica 113

CONCLUSIONES 118

RECOMENDACIONES 120

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## 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 educación de los niños, adolescentes 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 ese sentido, la estadística adquiere hoy gran relevancia. Al resumir su significación, Estrada (2002), refiere que:

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 (p. 7).

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.

En el caso particular de la escuela cubana, los programas de la asignatura Matemática que se impartían hasta finales del siglo XX contemplaban el análisis de algunos conceptos y tipos de gráficos vinculados a otros contenidos matemáticos, sin aparecer objetivos y contenidos declarados al respecto. No es hasta los inicios de la década del 2000 que aparecen reflejados de forma explícita dentro de la asignatura Matemática en 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 que se refieren a las habilidades, capacidades y hábitos matemáticos de carácter general.

Una de las líneas directrices relativas a conocimientos, habilidades y formas de pensamiento matemático es la línea "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, precisamente, en el tratamiento de la información. En ese sentido 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. Estos

contenidos se consolidan y amplían en los grados sucesivos al introducir otras medidas de posición y los gráficos circulares o de pastel, gracias al trabajo con números fraccionarios, razones, proporciones y tanto por ciento.

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 doble entrada), gráficos de barras en 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 et al. 2014, p. 95).

Al respecto, en el programa de Matemática de cuarto grado se exige la consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades adquiridas en relación con la interpretación de datos expresados en tablas y gráficos, y el cálculo de promedios sobre situaciones relacionadas con la vida de los educandos y de su entorno. Desde sus objetivos generales se expresa que:

Los educandos deben resolver problemas que impliquen la recogida, organización, representación y/o interpretación de datos por medio de tablas, gráficos de barra y el cálculo de promedios, aplicando integradamente sus conocimientos aritméticos, geométricos y sobre magnitudes, lo que permitirá el desarrollo de formas lógicas de razonamiento, cualidades de la conducta y de la personalidad acorde con la moral socialista que revelan el carácter práctico de la matemática y su relación con el contexto natural y social de la vida política y económica del país (Rodríguez et al. 2017b, p. 16).

La interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, ha constituido objeto de análisis de múltiples autores en diferentes contextos.

En el contexto internacional se destacan los aportes de investigadores que han analizado la temática en la Educación Primaria y otros estudios que la abordan de manera general, pero que enriquecen y sirven de antecedentes a este trabajo, entre ellos se encuentran: Holmes (1980), Curcio (1989), Begg (1997), Batanero (1999, 2001), *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000), Behar (2001), Bonnefond (2001), Godino (2004), Franklin et al. (2005), Facione (2007), Arteaga et al. (2009), Arteaga (2011), Rodríguez y Sandoval (2012), Garfield (2017), Díaz et al. (2015) y Díaz-Levicoy et al. (2019). Al respecto se resaltan los principales aportes que constituyen fundamento para esta investigación.

Para Holmes (1980) y Begg (1997) la interpretación de datos expresados mediante tablas y gráficos que con frecuencia aparecen en los medios informativos, constituye una herramienta indispensable para la vida personal y profesional de los educandos pues a partir de esta van adquiriendo nuevos conocimientos y desarrollando sus habilidades para la lectura y comprensión de este tipo de representación de la información. Aspectos importantes que aportan gran significación a este estudio, pero que a juicio de su autor requieren de profundización a partir de la contextualización del nivel educativo en que se desarrolla la investigación.

Por su parte, Curcio (1989) plantea que las habilidades para la lectura y comprensión de gráficos y tablas de representación de la información ocupan un lugar primordial desde las primeras edades, con énfasis, en la edad escolar. El propio autor propone uno de los modelos más citados en la literatura sobre habilidades para la lectura, comprensión e interpretación de las diferentes representaciones de la información, específicamente de las gráficas y que se toman en consideración dentro de esta investigación. Las habilidades son las siguientes: leer entre los datos, leer dentro de los datos y leer más allá de los datos.

Los investigadores Batanero (1999), Behar (2001), Bonnefond (2001) coinciden en identificar como acciones principales a tener en cuenta para el trabajo con los datos expresados en tablas y gráficos: recopilar, organizar, interpretar y valorar; criterios que también se consideran necesarios en el desarrollo de esta investigación al suponer la interpretación como una acción esencial en el trabajo con datos.

Godino (2004) por su lado, reafirma la importancia de adquirir la habilidad para la lectura de datos en tablas y gráficos como una necesidad actual en toda sociedad tecnológica, ya que comúnmente se observan tablas y gráficos en la prensa, televisión, comercio, así como en distintas asignaturas del currículo en los diferentes niveles educativos.

En consonancia con lo anterior la *National Council of Teachers of Mathematics*, (NCTM) (1991, 2000), Franklin et al. (2005), Arteaga et al. (2009), Arteaga (2011) destacan la importancia de abordar el trabajo con la interpretación de datos expresados en tablas y gráficos desde la Educación Primaria, juicios que reafirman la pertinencia de esta investigación y que constituyen un incentivo para el autor en aras de su realización.

Para este estudio resultan de gran significación los criterios de Facione (2007) quien considera la interpretación como una habilidad mental esencial para el desarrollo del pensamiento crítico y ofrece una conceptualización que la describe como habilidad cognitiva o mental. Aspectos que se tienen en cuenta, pero que necesitan profundizarse desde una

perspectiva que responda al desarrollo de esta habilidad como específica de la asignatura Matemática en la Educación Primaria.

Según Rodríguez y Sandoval (2012) el saber básico de la lectura de representaciones gráficas va asociado a las habilidades de analizar e interpretar información resumida de un fenómeno o hecho. Estos autores coinciden en señalar que la acción de interpretar datos en gráficas requiere movilizar diversas habilidades y tipos de conocimiento estadístico y matemático, así como creencias y sentido crítico, consideraciones que se tienen en cuenta al caracterizar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como parte del estudio que se realiza en aras de perfeccionar su desarrollo.

Garfield (2017) insiste en la necesidad e importancia de adquirir una cultura estadística que, en la opinión de este autor, se expresa, entre otros aspectos, en la interpretación de tablas y gráficos y en darle sentido a los datos que se encuentran en estos como parte de las informaciones que se presentan en la prensa y en otras situaciones reales.

Díaz-Levicoy et al. (2014), Díaz y Morales (2015), Díaz, Arteaga y Batanero (2015) y Díaz-Levicoy, Osorio, Rodríguez-Alveal y Ferrada (2019) realizan estudios más específicos de las actividades en las que intervienen tablas y gráficos de barras en libros de texto de Matemática de Educación Primaria en España, Perú y Chile. Dicho análisis solo se centra en el estudio del contenido que se propone en los libros de texto de Matemática y el tipo de habilidad que se va a trabajar.

Por la importancia que se le atribuye en la actualidad al tratamiento de la estadística desde el currículo escolar, la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos aparece incluida en el marco teórico de importantes proyectos internacionales de evaluación como son: los Estudios Regionales Explicativos y Comparativos (ERCE), el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y el Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA).

Estos proyectos incluyen dominios de contenido referidos a ejes temáticos principales donde el uso e interpretación de datos e informaciones desempeñan un papel esencial y se exige, para que un educando obtenga un nivel alto de rendimiento, que este pueda interpretar y utilizar datos de una tabla o de una variedad de gráficos para resolver problemas, aspectos que sirven de sustento y realzan la pertinencia del estudio que se realiza en esta investigación.

En las posiciones analizadas se insiste en la importancia que adquiere para la vida práctica el dominio de conocimientos y habilidades para interpretar informaciones que, con frecuencia, son expresadas en datos y representados mediante tablas y gráficos, de ahí la

necesidad de su desarrollo desde la edad escolar. Sin embargo, no se precisan con claridad las características que distinguen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos como habilidad específica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación Primaria; de ahí que no se profundice en su conceptualización ni en sus invariantes funcionales, aspectos estos de vital importancia para garantizar su desarrollo.

De igual manera en el contexto nacional se destacan estudios sobre la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática. En este sentido se reconocen los aportes realizados por: Escalona (1948), Pérez (1949), Rizo et al. (1989), Hurtado (2001), Egaña (2003), Sardiñas (2005), Villegas et al. (2008), Ballester (2008), León et al (2012) Álvarez et al. (2014), Díaz et al (2016), Rodríguez et al. (2017 a y b).

Antes del triunfo de la Revolución se destacan como antecedentes importantes de la temática, autores como Escalona (1948) y Pérez (1949) quienes elaboraron libros para la enseñanza donde se introduce el uso de gráficos, su construcción e interpretación en la Educación Primaria.

Autores más contemporáneos como Rizo et al. (1989) ofrecen recomendaciones sobre el tratamiento de la interpretación de gráficos, así como precisiones acerca de las características de cada representación y la forma de construirlas. No obstante, estos autores centran la atención en los gráficos, de manera particular en cómo lograr que los educandos lleguen a construirlos y no en cómo desarrollar sus habilidades para interpretar los datos que en estos aparecen.

Hurtado (2001, 2005), Egaña (2003), Ballester (2008) y Quintana (2011) identifican un sistema de acciones y operaciones para la habilidad interpretar como habilidad matemática, pero vista desde la perspectiva del procesamiento de datos en la secundaria básica, no obstante, constituyen referentes importantes que se tienen en cuenta, aunque requieran ser contextualizados al nivel educativo en que se lleva a cabo esta investigación.

Otros autores como Sardiñas (2005), Villegas et al. (2008), León et al. (2012), Álvarez et. Al. (2014), Díaz et al (2016), Rodríguez et al. (2017 a y b) proporcionan información acerca de los contenidos y objetivos relacionados con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos que deben trabajarse en la Educación Primaria y proponen ejemplos de actividades o ejercicios con tablas y representaciones gráficas, así como informaciones y orientaciones de carácter general acerca de su tratamiento.

Los criterios anteriores revelan la existencia de estudios dirigidos al trabajo con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos, pero a juicio del autor de esta investigación, estos ponderan la determinación de objetivos y contenidos y el diseño de tareas para garantizar su tratamiento desde la clase, dejando a un lado el proceso por el cual transcurre la sistematización de las acciones que conducen al desarrollo de la habilidad; no obstante, se toman como referentes importantes en aras de lograr su perfeccionamiento. De igual manera en los estudios de los diferentes autores consultados no se pudo apreciar un análisis teórico que fundamente las características que adquiere la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos como habilidad matemática específica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, por lo que no se profundiza en su conceptualización ni en las acciones y operaciones a tener en cuenta como invariantes funcionales que garantizan su desarrollo.

En el estudio exploratorio realizado se reveló la existencia de literatura especializada que fundamenta la importancia y pertinencia de la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria, tanto en el contexto nacional como internacional. No obstante, desde el punto de vista de la Didáctica de la Matemática no siempre se logra una adecuada caracterización de dicha habilidad, como habilidad matemática específica, que abarque desde su conceptualización hasta sus invariantes funcionales correspondientes, reflejándose una carencia teórica en este sentido.

A tono con lo anterior, se valoran los resultados del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la práctica pedagógica. Al respecto, en los informes del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) (2013), del Programa de Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (2015) y del Estudio Internacional de tendencias en matemáticas y ciencias (TIMSS) (2019) se revelan a nivel regional y global limitaciones al evaluar los conocimientos y destrezas asociadas a la interpretación de la información que se presenta en tablas y gráficos, evidenciando un insuficiente desarrollo de dicha habilidad como habilidad matemática específica.

En los diagnósticos nacionales de la asignatura Matemática en la Educación Primaria del Ministerio de Educación (MINED) (2017), comprobaciones de conocimientos de Matemática realizadas en la provincia y el municipio de Sancti Spíritus en el curso 2018-2019, así como de los resultados de observaciones a clases y del análisis del producto de la actividad de los educandos se corroboraron las siguientes problemáticas prácticas:

- Insuficiente comprensión del significado que tienen los datos en las tablas y los gráficos a partir de la situación presentada.

- Insuficiencias al organizar los datos en tablas y al representarlos en gráficos de barras.
- Tendencia a la ejecución sin establecer las relaciones matemáticas entre los propios datos y entre estos y la situación que se presenta.
- Insuficiencias en el establecimiento de las relaciones matemáticas al comparar y determinar las operaciones de cálculo que se requieren realizar con los datos en las tablas y los gráficos de barras a partir de la situación que se presenta.
- Dificultades al elaborar sus conclusiones sobre las valoraciones que realizan de los datos representados en las tablas y los gráficos y la situación que se presenta.
- Limitada disposición y satisfacción al realizar las tareas relacionadas con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Las carencias teóricas y problemáticas prácticas analizadas permiten identificar una contradicción dialéctica entre el insuficiente nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos que expresan los educandos en la práctica pedagógica y las exigencias del programa de la asignatura Matemática para el cuarto grado de la Educación Primaria, lo que demanda la necesidad de profundizar en estudios que permitan su perfeccionamiento desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura.

Por las razones antes expuestas se formula el siguiente problema científico:

¿Cómo perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?

Este problema se enmarca en el objeto de investigación: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria y se concreta en el campo de acción: el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado.

En correspondencia con el problema científico, el objeto de estudio y el campo de acción antes declarado se plantea como objetivo: proponer una estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, que perfeccione el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.

Para conducir la solución al problema declarado, se plantean las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria?
2. ¿Cuál es el estado actual que presenta el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Escuela Primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus?
3. ¿Qué estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyecto diseñar, que perfeccione el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria?
4. ¿Cómo valoran los expertos la calidad de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la pertinencia de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos que se diseña para perfeccionar el desarrollo de esta habilidad en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria?
5. ¿Qué resultados se alcanzan con la aplicación de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos que se diseña para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la escuela primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus?

En el desarrollo de la investigación se ejecutaron las tareas científicas siguientes:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria.
2. Diagnóstico del estado actual que presenta el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Escuela Primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus.
3. Diseño de una estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, que perfeccione el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.
4. Valoración por los expertos de la calidad de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la pertinencia de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos que se diseña para perfeccionar el desarrollo de esta habilidad en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.
5. Evaluación de los resultados que se alcanzan con la aplicación de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos que se diseña para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de

cuarto grado de la escuela primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus.

La investigación se sustenta en una concepción materialista dialéctica que tiene en cuenta las características de la educación como fenómeno histórico-social. En su realización se utilizaron los siguientes métodos:

- Del nivel teórico

-Analítico-sintético: permitió penetrar en la esencia del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria para lograr establecer los componentes teóricos y metodológicos de la investigación, su fundamentación, el diseño de soluciones y el análisis de los resultados.

-Inductivo-deductivo: se utilizó para realizar las generalizaciones relacionadas con los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, en el análisis de los resultados del pre-experimento pedagógico, así como en el diseño de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos.

-Histórico-lógico: se utilizó para conocer sobre las regularidades que caracterizan la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y profundizar en los referentes teóricos necesarios para la estrategia didáctica propuesta.

-Modelación: permitió una aproximación intuitiva para estructurar la estrategia didáctica y las relaciones fundamentales que se establecen en sus etapas, así como su representación gráfica.

- Del nivel empírico

-Análisis de documentos: permitió la interpretación y adopción de posiciones teóricas relativas al tema que se investiga a partir del análisis de los documentos normativos y metodológicos vigentes, los correspondientes al tercer perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, así como de los resultados de investigaciones afines al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, particularmente del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria.

-Observación científica: se utilizó con el fin de obtener información sobre el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de

cuarto grado de la Educación Primaria, lo cual contribuyó a la realización del diagnóstico y a la valoración inicial, parcial y final de la efectividad y pertinencia de la estrategia didáctica durante el pre-experimento pedagógico.

-Prueba pedagógica: se empleó para evaluar el nivel que poseen los educandos de cuarto grado en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en diferentes momentos de la investigación.

-Entrevista: se utilizó para conocer los criterios de los maestros con respecto al desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado.

-Análisis del producto de la actividad: hizo posible la valoración del nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de la muestra durante el pre-experimento e identificar sus principales logros y dificultades al respecto.

-Experimento: método fundamental utilizado en su variante de pre-experimento pedagógico, hizo posible evaluar la contribución del resultado científico propuesto para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, particularmente del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria, objeto de análisis en la presente investigación.

-Triangulación metodológica: se empleó para lograr una mayor objetividad y credibilidad de los análisis realizados durante la realización de la investigación.

-Sesión en profundidad: permitió reflexionar acerca de la planificación realizada desde el diseño de la estrategia didáctica y enriquecer las posiciones relativas al desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, así como del trabajo por proyectos como alternativa para lograrlo, todo ello a partir del intercambio de los puntos de vista de los maestros más experimentados de la escuela.

-Criterio de expertos: Se recurrió al criterio de expertos para valorar la calidad de la caracterización de la habilidad que se estudia y la pertinencia de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.

- Del nivel estadístico-matemático

Estadística descriptiva: se utilizó en las diferentes etapas de la investigación, en particular, las medidas de tendencia central y la representación gráfica de los datos obtenidos para

interpretar los resultados de los instrumentos aplicados, y las valoraciones emitidas por los expertos acerca de la calidad de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la pertinencia de la estrategia didáctica diseñada para perfeccionar su desarrollo en los educandos de cuarto grado.

La población la constituyen los 134 educandos del cuarto grado de la escuela primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus y se seleccionó como muestra intencional los 28 educandos del grupo 4.C de la propia escuela, los cuales representan el 20,8 % de la población.

El aporte teórico radica en la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la Educación Primaria que incluye: la precisión de su definición, así como las acciones y operaciones correspondientes a las invariantes funcionales de dicha habilidad. Además, se ofrecen las recomendaciones didácticas para la instrumentación de las invariantes funcionales de dicha habilidad a partir de las potencialidades del trabajo por proyectos.

La contribución práctica se concreta en la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado. Además, se proponen ejemplos de proyectos sencillos para su utilización en clases o como modelos para la elaboración de otros, con sus indicaciones metodológicas principales en función de la instrumentación de las invariantes funcionales de la habilidad que se estudia y en aras de dirigir acertadamente su desarrollo.

La novedad científica radica en aprovechar las potencialidades que ofrece el trabajo por proyectos como alternativa para la sistematización de las acciones correspondientes a las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los educandos de cuarto grado.

Esta tesis se estructura en introducción, tres capítulos con sus correspondientes epígrafes, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se presentan los fundamentos teóricos y metodológicos que distinguen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación Primaria, los antecedentes del desarrollo de las habilidades, una caracterización de la habilidad específica que se estudia, así como las potencialidades del trabajo por proyectos como alternativa para su desarrollo.

En el segundo capítulo se presentan el diagnóstico que se realizó para profundizar en el estado actual del problema científico y se fundamenta y describe la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos. En el tercer capítulo se valora, mediante el criterio de expertos, la calidad de la caracterización de la habilidad que se estudia y la pertinencia de la estrategia didáctica y se evalúan, por medio de un pre-experimento pedagógico, las transformaciones que se logran en la práctica luego de su aplicación.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos y metodológicos que distinguen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación Primaria, con énfasis, en el desarrollo de las habilidades desde una perspectiva general y sus particularidades en esta asignatura. Se ofrece, además, una caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, así como una fundamentación de las potencialidades del trabajo por proyecto y las recomendaciones didácticas para su utilización en función del desarrollo de dicha habilidad.

### 1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria: fundamentos y exigencias actuales

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido preocupación de estudiosos de diferentes disciplinas que, desde hace más de cuatro siglos, han tratado de buscar diferentes vías y alternativas para su perfeccionamiento y mejorar sus resultados en el desarrollo de los educandos. Desde Juan Amos Comenius (1592-1670) padre de la Didáctica, quien legó un sistema estructurado de teorías sobre la enseñanza, en la que se revela su carácter de proceso, hasta llegar al siglo XXI, donde se profundiza en su carácter desarrollador.

Entre los autores que más se han destacado en el estudio de este proceso, tanto en el contexto internacional como nacional y que, todavía hoy, le dan sustento teórico a su desarrollo en la escuela, se encuentran: Yesipov (1969), Danilov, (1978), Danilov y Skatkin (1985), Klingberg (1978), Leontiev (1982), Lerner y Skatkin, (1981), Galperin (1986), Baranov, (1987), Vygotsky (1987), Talízina (1988), López (1995), Álvarez (1995, 1999), Chávez (1996, 2005), Zilberstein (1998, 2000), Addine (1999, 2004, 2013), Silvestre y Zilberstein (1999, 2000), Zilberstein y Portela (2002), Castellanos et al. (1999, 2004, 2005), Valera (2002), Silva (2004), Rico y Silvestre (2003), Rico et al. (2013), Domingo (2015), Zilberstein y Olmedo (2015), Hernández e Infante (2017).

En los estudios realizados por Danilov (1978), Klingberg (1978), Danilov, Skatkin (1985), entre otros, se retoman, al analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, los planteamientos del enfoque histórico cultural, desde los resultados de las investigaciones de Vygotsky, en lo que respecta a su teoría del desarrollo histórico cultural de la psiquis humana (1987), así como de otros científicos de la extinta U.R.S.S. que contribuyeron a aplicar a la Didáctica estas posiciones psicológicas, como por ejemplo, el reconocimiento de leyes, principios, categorías didácticas y métodos para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje. De estos autores prevalecen fundamentos que se tienen en cuenta en la alternativa de trabajo que se propone con esta investigación.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso único, donde el aprender y el enseñar constituyen una unidad dialéctica y un proceso pedagógico escolar, que se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación profesor-alumno-grupo deviene un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos (Addine, 2004, p. 45).

Autores como Ginoris, Addine y Turcaz (2006), al profundizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacan que transcurre de forma sistemática y progresiva, por etapas ascendentes que marcan cambios cuantitativos y cualitativos en los educandos. También precisan la necesidad de comprender sus leyes, principios, categorías y componentes, al revelar su condicionalidad histórica y social, la unidad dialéctica entre la instrucción y la educación y su carácter de sistema (p. 22).

En los criterios de estos autores prevalece la idea de que todo proceso de enseñanza-aprendizaje expresa la unidad dialéctica entre instrucción, educación y desarrollo, en correspondencia con las concepciones actuales que lo conciben como un todo integrado.

Al coincidir con estas ideas en la investigación el autor asume los criterios de Addine (2013) quien considera que aprender conforma una unidad dialéctica con enseñar y que la enseñanza potencia el aprendizaje y el desarrollo, siempre que se utilicen situaciones reales que permitan comprender el mundo con una actitud científica, personalizada y creadora, se revela así el carácter educativo y científico de la enseñanza (pp. 1-10).

En este mismo orden de ideas, pero refiriéndose al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador Rico et al. (2008) lo caracterizan como un proceso activo, reflexivo, regulado, social, significativo y contextualizado en el que se requiere la utilización de formas de trabajo colectivo que propicien espacios de análisis y reflexión por parte de los educandos, y que a

su vez permitan que estos corrijan o reajusten sus errores y regulen su actividad al interactuar con situaciones de su contexto escolar, familiar y comunitario (p. 13).

Zilberstein y Olmedo (2015) por su parte, plantean que el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador permite la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades a la vez que contribuye a la formación integral de la personalidad y que exige el protagonismo del escolar. Para estos autores:

Constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamientos y valores legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes (Zilberstein y Olmedo, 2015, p. 82).

Además, enfatizan en un proceso que estimule la participación activa del educando, dirigido por el maestro, apropiándose el primero de conocimientos y habilidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorezca la formación de valores.

En ese sentido, las exigencias actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria revelan su carácter desarrollador al expresar que:

En el contexto escolar la enseñanza y el aprendizaje constituyen un proceso de interacción e intercomunicación de varios sujetos, ya que se dan en un grupo, en el cual el docente ocupa un lugar de gran importancia como pedagogo que lo organiza y conduce. Sin embargo, no se logran resultados positivos sin el protagonismo pleno de sentidos personales, la motivación, la responsabilidad y la actitud del educando y del grupo, este último con una gran fuerza educativa que el educador debe saber aprovechar en cada nivel de enseñanza (MINED, 2016, p.44).

De acuerdo con sus puntos de vista desde esta tesis se insiste en que el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Educación Primaria debe ser activo, reflexivo, regulado, social, significativo y sobre todo contextualizado. En este sentido se es consecuente con la conceptualización de proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador expuesto por Rico y et al. (2004), en el cual se enfatiza al abordar el desarrollo de la habilidad que se estudia.

Las posiciones expuestas constituyen referentes necesarios que se toman en consideración por el autor de esta investigación y le permiten adentrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, su evolución histórica, sus exigencias actuales y el enfoque metodológico general que se sigue desde la Educación Primaria.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática debe dirigirse de modo que los educandos, como ya se ha expresado, sean entes activos en la asimilación de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades y capacidades, enfrentándose a contradicciones que deben ser resueltas a través de su aprendizaje. Son precisamente estas contradicciones, que surgen en el propio desarrollo de dicho proceso, las que se erigen en fuerza impulsora del desarrollo de los educandos para lograr conocimientos y habilidades cualitativamente superiores.

Sobre la significación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, Geissler (1975) asevera que en su desarrollo se logra la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades matemáticas en los educandos. Estos criterios revelan la necesidad de profundizar en el desarrollo de habilidades generales que se convierten en habilidades específicas desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática (p. 40).

De igual forma, Jungk (1979) se refiere a la dinámica de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, enfatiza en las funciones didácticas, su importancia y significa el valor de sus conocimientos para la vida, aspectos de total vigencia en la didáctica actual.

Desde el punto de vista psicológico, constituyen un fundamento importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática los presupuestos del enfoque histórico cultural, que se concretan en la teoría de la actividad de Leontiev (1982) y en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de Galperin (1986).

En este sentido, en el proceso de apropiación de los contenidos matemáticos, desempeña un papel fundamental la actividad, la que, orientada hacia un determinado propósito, se concreta bajo ciertas condiciones mediante la realización de acciones y operaciones que contribuyen a la asimilación consciente de los contenidos. Además, es importante significar que la actividad no puede desarrollarse al margen de la comunicación, ambas involucran a la personalidad en su integridad, en la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, condiciones que a juicio de este autor resultan imprescindibles en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Se asume desde el enfoque histórico cultural que:

El aprendizaje precede y potencia el desarrollo del educando y la enseñanza lo guía, orienta y estimula, lo cual pasa por la comprensión del concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definida como "(...) la distancia o diferencia entre lo que el niño es capaz de hacer por sí mismo y aquello que solo puede hacer con ayuda" (Vygotsky, 1982, p. 141).

En el proceso de enseñanza aprendizaje, el tránsito del educando por esta zona, el paso de su desarrollo actual al potencial, se dirige, fundamentalmente, por el maestro y depende no solo de las ayudas que este y otros educandos de mayor desarrollo puedan proporcionarle para que supere diferentes niveles de dificultad, de acuerdo con sus particularidades, sino también de sus propios esfuerzos, de manera que se interconecten las intenciones de todos los que intervienen en este proceso.

Al respecto, Torres (2011) señala que el trabajo con la ZDP durante el proceso de aprendizaje de la Matemática presupone una acción sistemática del maestro en función de obtener un clima adecuado de comunicación y de creación que conlleve al planteamiento de que se establezcan metas comunes, intercambio de opiniones, acciones de autocontrol, control y valoración colectivas que favorezcan un aprendizaje reflexivo y creativo (p. 26).

Se comparten las posiciones de Ballester et al. (2015) al referir que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se expresa cuando se favorece la motivación práctica o extramatemática y la motivación intramatemática en íntima conexión con los intereses, necesidades y motivos de los educandos, de manera que estos identifiquen insuficiencias, necesidades internas, de la práctica y propias que los conlleven a plantearse metas personales y colectivas de aprendizaje, a partir del conocimiento de sí como aprendiz de matemática y la seguridad necesaria para esforzarse y perseverar a pesar de los obstáculos que puedan surgir en las tareas de aprendizaje (p. 12).

Estos estudios han permitido que se conforme y sistematice en Cuba, en los últimos 20 años, una concepción desarrolladora del proceso de enseñanza-aprendizaje, la cual ha sido enriquecida con la práctica escolar cubana, lo mejor de las tradiciones pedagógicas nacionales y los resultados de las investigaciones realizadas en este sentido.

En consecuencia, se asume desde la Didáctica de la Matemática al proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura desde un enfoque desarrollador, como:

Aquel que constituye un sistema en el cual tanto la enseñanza como el aprendizaje son subsistemas que garantizan la apropiación activa, creadora, reflexiva, significativa y motivada del contenido como parte de la cultura general integral, teniendo en cuenta el desarrollo actual, con el propósito de ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo potencial (Ballester, 2015, p.13).

La asignatura Matemática ocupa un lugar importante dentro del currículo de la Educación Primaria, por contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los educandos y de las habilidades necesarias para afrontar los problemas de la realidad, así como por propiciar la formación de seres humanos capaces de asumir de forma crítica y transformadora el

complejo entorno social, político y cultural en que se desenvuelven. Por esta razón, se insiste en que una sólida formación matemática lograda desde la escuela contribuye al desarrollo de la personalidad de los educandos en correspondencia con lo que se aspira en la sociedad cubana actual.

A partir del análisis realizado se considera que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, debe ser un proceso motivado, activo, reflexivo, regulado y significativo, donde el educando se apropie del contenido de esta ciencia mediante diferentes formas de trabajo y de pensamiento, desarrolle hábitos, habilidades, capacidades, convicciones y cualidades de la personalidad y aplique sus saberes a la resolución de problemas de la vida práctica, con lo cual se realizan cambios relativamente estables en su personalidad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en la Educación Primaria, abarca dialécticamente todos los componentes didácticos: objetivo, contenido, método, medios, evaluación, formas de organización, educando, maestro y grupo; e incluye las relaciones de subordinación y coordinación que se establecen entre ellos, aspectos que se consideran más adelante al fundamentar la vía para la solución del problema científico declarado.

Dicho proceso no escapa a las transformaciones que han tenido lugar en el sistema educativo cubano desde inicios del siglo XXI, que persiguen que los educandos adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades, procesar informaciones, buscar causas y vías de solución, incluso de los más simples hechos de la vida cotidiana, y que los prepare para la actividad laboral y mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas, científicos y tecnológicos a nivel local, nacional y mundial.

Este propósito trajo consigo cambios en el enfoque metodológico general de la asignatura Matemática y en los programas de estudio de los distintos grados. De este modo se han determinado lineamientos o ideas claves para el trabajo metodológico de la asignatura, válidas para ser trabajadas en la Educación Primaria.

En ese sentido, Álvarez et al. (2014) recomiendan contribuir a la educación integral de los educandos, al mostrar cómo la matemática favorece el desarrollo de valores y actitudes acordes con los principios de la Revolución; plantean el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas, promover la reflexión, el análisis de los significados y de las distintas formas de representación de los contenidos, el establecimiento de sus relaciones mutuas, valorar qué métodos de resolución son adecuados y la búsqueda de los mejores.

De igual manera, realzan la necesidad de sistematizar e integrar los saberes procedentes de distintas áreas de la Matemática y de otras asignaturas, ponderan la planificación, orientación y el control del trabajo independiente e insisten en que este debe hacerse de forma sistémica, variada y diferenciada, que estimule el trabajo cooperado, la argumentación y la comunicación de las ideas de los educandos, proyectar la evaluación en correspondencia con los objetivos y como proceso continuo, en un clima afectivo.

Al referirse, de manera particular, a la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática sobre la base de problemas, los autores citados refieren que al tratar de modelar situaciones extra-matemáticas, que puedan tener sentido para los educandos, se motive la elaboración de nuevos modelos matemáticos y por ende, de nuevos conocimientos y habilidades, que podrán ser aplicados posteriormente a la resolución de problemas, lo que permitirá apreciar el alcance y limitaciones de los conocimientos anteriormente asimilados y generará nuevas interrogantes y problemas a resolver.

Los criterios anteriores se comparten por el autor de esta investigación y constituyen referentes a tener en cuenta al fundamentar y diseñar la propuesta de solución que permita perfeccionar el desarrollo de la habilidad matemática específica que se estudia.

Se asume, como eje central de la concepción general del trabajo en la asignatura Matemática, el tratamiento de los nuevos contenidos en función de resolver nuevas clases de problemas. Desde este punto de vista se destacan sus potencialidades para motivar el aprendizaje de los educandos y lograr su contextualización a partir del trabajo con situaciones de la vida práctica.

Se consideran, además, las posiciones de Álvarez et al. (2014), quienes plantean que los objetivos y contenidos objeto de enseñanza en la asignatura Matemática en la Educación Primaria se pueden agrupar, a pesar de su variedad, en torno a determinados núcleos esenciales.

Para ser consecuente con lo anterior es necesario que el tratamiento de los nuevos contenidos de cada núcleo temático esté en relación con los precedentes, de manera que se logre la ejercitación suficiente para lograr la solidez en el aprendizaje.

Al decir de estos autores, con el fin de garantizar la continuidad y el carácter sistémico de la asignatura en el transcurso de los diferentes grados en derredor de estos núcleos esenciales, se determinan para cada uno de ellos las llamadas líneas directrices de la enseñanza de la Matemática, que actúan como lineamientos que atraviesan el curso de Matemática y permiten reconocer lo esencial a lograr desde el punto de vista de los objetivos en los niveles, ciclos, grados y en el sistema educativo en general.

A tono con lo expresado, se asumen para la Educación Primaria y en este estudio en particular, las líneas directrices relativas a conocimientos, habilidades y formas de pensamiento matemático específicas devenidas de las sucesivas consultas a especialistas y que se proponen por los autores antes citados, ellas son: dominios numéricos, trabajo con magnitudes, trabajo con variables, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones e inecuaciones; correspondencias y funciones; geometría; combinatoria y probabilidades; tratamiento de datos/estadística, esta última con especial significación en la investigación que se realiza.

Al respecto, entre las principales transformaciones realizadas a los programas de la asignatura Matemática en la Educación Primaria estuvo la inclusión de forma explícita, desde el tercero hasta el sexto grado, de objetivos y contenidos relativos a la línea directriz tratamiento de datos/estadística, específicamente, aquellos relacionados con la estadística descriptiva, que se basa esencialmente, en el tratamiento de la información.

Otra particularidad devenida del análisis realizado es que no existen unidades temáticas en los programas de la asignatura Matemática en la Educación Primaria dedicadas por entero a los contenidos de la estadística descriptiva, sino que estos aparecen expresados en algunas unidades de estudio, especialmente, en aquellas que favorecen el trabajo con esta temática. En su tratamiento es necesario el establecimiento de relaciones con los demás complejos de materia que se desarrollan en este nivel educativo, tal y como se exige desde el enfoque metodológico general de la asignatura.

El trabajo con los primeros elementos de estadística en la Educación Primaria se realiza en estrecha relación con el tratamiento de la numeración y el cálculo en los diferentes grados. En ese sentido, según Díaz et al. (2016) con el desarrollo de este contenido en particular, se debe lograr que los educandos puedan:

- Recolectar, organizar y representar datos en tablas, para indagar sobre situaciones de su interés, relacionadas con el entorno escolar, familiar y comunitario, en el que se integren otras áreas del conocimiento y apliquen sus conocimientos sobre los números naturales y sobre magnitudes.

- Interpretar datos en tablas y diferentes tipos de 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 texto 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 (p. 54).

Desde el tercer grado los educandos deben resolver problemas que impliquen la recogida, descripción, representación e interpretación de datos cuantitativos en tablas y gráficos de barras, más el cálculo de promedios. Esto se mantiene en quinto y sexto grados y se profundiza en los conceptos de media y moda y en la interpretación de gráficos de barras, circulares o de pastel. En sexto grado se profundiza en estos contenidos con la introducción del cálculo del tanto por ciento.

El trabajo con la estadística descriptiva en la Educación Primaria se evidencia claramente en los diferentes elementos que conforman el programa de la asignatura Matemática para este nivel educativo. Al respecto, se puede apreciar desde los objetivos generales del nivel, del grado, de la disciplina y la asignatura, hasta los objetivos y contenidos específicos para cada unidad en la que estos aparecen expresados.

El análisis de los objetivos y contenidos relacionados con la estadística descriptiva que se trabajan en la Educación Primaria permite aseverar que el tratamiento de la información en cuarto grado se centra en cuatro habilidades fundamentales: recolectar, organizar, representar e interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, en estrecho vínculo con la formulación y resolución de problemas y el cálculo de promedios.

En este sentido, por la importancia que adquiere actualmente la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como máxima aspiración en el grado en relación con los contenidos de la estadística descriptiva, esta se pondera desde la investigación en aras de perfeccionar su desarrollo, conociendo, además, que es una habilidad que ya se viene formando desde el tercer grado y que para su tratamiento se apoya en otras habilidades y conocimientos asimilados como la recolección, organización, representación, comparación, cálculo y la solución de problemas.

La recolección, organización, representación e interpretación de la información, especialmente de aquella que refleja el desarrollo económico, político y social del país y de su entorno más próximo, resulta de vital importancia para que los educandos puedan realizar valoraciones, expresar juicios y razonamientos de gran utilidad, en correspondencia con la labor educativa que debe desarrollarse en la Educación Primaria a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para contribuir así, al fin que se persigue en este nivel educativo.

Del análisis anterior se derivan como ideas y exigencias esenciales para el tratamiento de los datos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que los educandos

de cuarto grado: organicen y completen la información dada en un texto, a través de la utilización de tablas y gráficos; interpreten informaciones dadas en tablas y gráficos de barras a través de la obtención de conclusiones y la realización de valoraciones, derivadas tanto de las relaciones matemáticas que se pueden establecer entre los datos, como de la situación específica que se describe y se apropien del concepto de promedio, de su utilidad práctica, resuelvan problemas cuyos datos reflejen situaciones de la vida real y establezcan relaciones entre estas medidas estadísticas y los datos numéricos utilizados.

Los criterios hasta aquí analizados permiten aseverar la necesidad de lograr desde la Educación Primaria un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que se distinga por su carácter desarrollador, contribuyendo consecuentemente con el fin que se persigue en este nivel educativo, que tiene por ende, funciones instructivas, desarrolladoras y educativas que no se reducen a que los educandos puedan adquirir solo conocimientos, habilidades y métodos de trabajo particulares sino que desarrollen valores, sentimientos y convicciones que lo distingan como una persona integral preparada para la vida y a tono con las condiciones de desarrollo existentes para su tiempo.

En las tendencias más actuales que distinguen a esta asignatura se realza la importancia de la participación activa y protagónica de los educandos, la pertinencia de integrar y vincular los contenidos entre sí y con situaciones de la vida práctica para, de este modo, ser consecuente con su enfoque metodológico general y lograr desde ella la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades matemáticas relacionadas con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos como una necesidad imperante en los momentos actuales, en que la mayor parte de la información que aparece en los medios de comunicación requiere ser analizada e interpretada.

## 1.2 El desarrollo de habilidades desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria

El desarrollo de habilidades es una de las problemáticas fundamentales que aborda la práctica educativa contemporánea; su análisis parte necesariamente del estudio de la categoría habilidad tomando en consideración los criterios de diversos autores tanto del contexto internacional como nacional.

En este sentido, se destacan los estudios realizados por: Savin (1972), Lerner y Skatkin (1978), Petrovsky (1980), Brito (1984), Danilov (1985), López (1990), González (1995), Álvarez (1996), Bermúdez y Rodríguez (1996), Lanuez y Pérez (2005), Corona (2008), Díaz (2010), Morales, Bravo y Cañedo (2013), Ruiz (2016), Corrales et al. (2019).

Autores como Savin (1972), Lerner y Skatkin (1978), Petrovsky (1980) y Danilov (1985) significan las habilidades desde la psicología y la pedagogía como las acciones y operaciones que realizan los sujetos a partir de la integración de los contenidos para su aplicación en la práctica, o lo que es lo mismo, demostrar su capacidad para saber hacer.

Los autores cubanos que abordan la temática encuentran puntos coincidentes con los anteriores. En los trabajos de Brito (1984) y López (1990) se destaca la relación de las habilidades con la actividad y el papel de las acciones y operaciones como necesarias para su regulación.

Estas posiciones se enriquecen al considerar las habilidades como “las acciones que se realizan sobre la base de los conocimientos adquiridos: son los conocimientos en acción” (González et al., 1995, p.117), enfatiza en la aplicación de los conocimientos, es decir, en el saber hacer.

En consonancia con lo anterior Álvarez (1996) precisa que las habilidades constituyen: Un sistema de acciones y operaciones, dominado por el sujeto, que responde a un objetivo. Es el componente del contenido, que refleja las realizaciones del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad (Álvarez, 1996, p.16).

Al profundizar en sus estudios Álvarez (1996) desde la didáctica general las analiza como un elemento del contenido que expresa un lenguaje didáctico, un sistema de acciones y operaciones para alcanzar un objetivo (Álvarez, 1996, p.16).

Como se aprecia, estos autores coinciden en el papel de las acciones y operaciones al aplicar el conocimiento en una tarea específica, lo que adquiere especial significación en este estudio al trabajar por proyectos.

Otros autores analizan las habilidades como el dominio de la instrumentación ejecutora, en sus expresiones como acción, operación, y en sus relaciones, respectivamente, en función del grado de sistematización alcanzado por cada una de ellas (Bermúdez y Rodríguez, 1996, p. 7). En esta posición se reconoce el desarrollo de la habilidad cuando se logra cierto grado de sistematización de las acciones, las operaciones y de las relaciones que entre ellas se manifiestan, criterios que se abordan más adelante al profundizar en el desarrollo de las habilidades.

Por otro lado, la habilidad es vista como:

Una categoría psicológica y pedagógica muy compleja y amplia; es una formación psicológica ejecutora particular que permite al hombre utilizar creadoramente los conocimientos y los hábitos adquiridos para brindar una solución exitosa a

determinadas tareas teóricas o prácticas con un fin conscientemente determinado (Lanuez y Pérez, 2005, p. 4).

Desde esta posición se destaca la complejidad que reviste la formación de una habilidad y la estrecha relación que se establece entre la teoría y la práctica, la cual se manifiesta al ejecutar las acciones y operaciones que demuestran desde lo interno, el saber hacer que logra el sujeto en el proceso de la actividad.

El estudio realizado arrojó que en el concepto de habilidad se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. Desde el punto de vista psicológico, se precisa de las acciones y operaciones como componentes de la actividad y desde el punto de vista pedagógico el cómo dirigir el proceso de asimilación de esas acciones y operaciones.

Corona (2008) por su parte, refiere que las habilidades constituyen elementos psicológicos estructurales de la personalidad, vinculados a su función reguladora-ejecutora; se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad, lo cual conlleva a asumir la importancia de la teoría de la actividad como fundamento para la comprensión de los aspectos pedagógicos relacionados con la adquisición de las habilidades.

Las acciones de los individuos dentro de la actividad según Díaz (2010) están siempre motivadas por el sentido, que incorpora cognición, cultura y afecto. En conclusión, existen las operaciones o los movimientos específicos que hacen los individuos en respuesta a fenómenos específicos.

Al respecto Morales et al. (2013) expresan que la acción es una unidad de análisis que aparece cuando el individuo actúa. Toda acción se descompone en varias operaciones con determinada lógica y consecutividad. Las operaciones son pequeñas acciones, son procedimientos, las formas de realización de la acción atendiendo a las condiciones, o sea, las circunstancias reales en las cuales se realiza la habilidad, le dan a la acción esa forma de proceso continuo. Criterios que constituyen referentes para determinar las invariantes funcionales que conforman la habilidad objeto de estudio.

Se considera de interés y se asume desde este estudio el criterio de Ruiz (2016) cuando plantea que una habilidad es una formación psicológica predominantemente ejecutora, donde se integran lo afectivo y lo cognitivo en el dominio efectivo, eficaz y eficiente de un procedimiento, expresado en una ejecución rápida y consciente para cumplir un objetivo en cada situación en que su aplicación sea pertinente.

Al analizar estas posiciones se revela como regularidad la combinación de aspectos psicológicos y pedagógicos, su asimilación durante la actividad, su logro a partir de sistematizar acciones y operaciones, la influencia del contexto y la necesidad de precisar el

cómo dirigir su asimilación, aspecto último con el que se es consecuente en el estudio que se realiza.

El desarrollo de las habilidades es un proceso cognoscitivo generalizador que transcurre de la misma forma para las diferentes habilidades específicas y que se fundamenta desde la Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de Galperin (1986).

De esta teoría se reconocen las fases y las etapas en el proceso de asimilación, ellas son: fase de orientación y sus etapas: aseguramiento de las condiciones previas y establecimiento del esquema de la base orientadora; fase de la formación de la acción y del control y sus etapas: formación de la actividad materializada, actividad verbalizada externamente, ejecución del lenguaje externo para sí y la ejecución en forma de lenguaje interno (acción mental) y la fase de la aplicación (Galperin, 1986, p. 24).

Según Talízina (1988) las habilidades tienen una estructura integrada por tres aspectos: el conocimiento específico de la asignatura, el sistema operacional específico (acciones) y el conocimiento y operaciones lógicas a realizar. Además, precisó la necesidad de ofrecer la imagen generalizada de cada acción. Estas consideraciones se tienen en cuenta por el autor de esta tesis al estructurar la habilidad que se estudia.

Para la adquisición de una habilidad se debe analizar, en primer lugar, la etapa de formación, entendida, según López (1990) como la adquisición consciente de los modos de actuar bajo la dirección del maestro o profesor donde el educando recibe la orientación adecuada sobre la forma en que va a proceder, y la de desarrollo, lo cual ocurre cuando una vez adquiridos los modos de acción, se inicia el proceso de ejercitación, o sea, el empleo de la habilidad recién formada (p. 46)

Al respecto Bermúdez y Rodríguez (1996) plantearon que la formación de una habilidad condiciona su desarrollo y que es imposible separar totalmente las etapas analizadas, criterio con el que se es consecuente a pesar de profundizarse solo en el estudio de la habilidad desde la perspectiva de su desarrollo (p. 97).

Resulta necesario precisar que, en el orden metodológico, los educandos deben reconocer conscientemente las acciones que componen cada habilidad y comprender las operaciones que se despliegan para cada una de ellas, según las condiciones del contexto. Por lo que se hace indispensable determinar las invariantes funcionales de las habilidades que se pretenden desarrollar.

Desde el punto de vista de Bermúdez y Rodríguez (1996) el desarrollo de una habilidad se caracteriza por la complejidad y el dinamismo entre los requisitos que garantizan la sistematización de las acciones y operaciones: los cuantitativos y los cualitativos.

Al respecto, los autores consideran necesario en el desarrollo de una habilidad determinar la frecuencia de ejecución, dada por el número de veces que se realiza la acción y la operación, y su periodicidad, que consiste en la distribución temporal al realizar las acciones y operaciones. Precisan la complejidad de la ejecución, dada por el grado de dificultad de los conocimientos y del contexto de actuación, con los cuales funcionan las acciones y operaciones, y su flexibilidad, expresada en la variabilidad de los conocimientos y del contexto de actuación, con los cuales funcionan.

Estas posiciones cobran especial atención en esta investigación al poner en práctica las acciones y operaciones devenidas de este estudio y que se corresponden con las invariantes funcionales propuestas para el desarrollo de la habilidad en cuestión.

En este orden de ideas, Barreras (1997) refiere que el desarrollo de una habilidad se alcanza mediante la repetición de los modos de operar, lo que significa que una vez formada la habilidad se hace necesario comenzar a ejercitarla, es decir, utilizarla con una frecuencia y periodicidad necesaria; sólo así podrán irse eliminando los errores, haciéndose cada vez más fácil la realización de las operaciones hasta llegar a la perfección de los componentes operacionales (p. 36).

Como puede apreciarse, para desarrollar una habilidad se necesita entrenamiento, lo que puede entenderse como el proceso que debe realizarse de manera gradual y sistemática, en el que se transite por etapas o momentos que posibiliten el cumplimiento de las acciones y operaciones de la habilidad, siempre y cuando se lleve a cabo con un alto nivel de asimilación y generalización y teniendo en cuenta requisitos como: la frecuencia, la periodicidad, la flexibilidad y la complejidad.

En torno a lo anterior, se coincide con Ferrer (2002) al reafirmar que para el desarrollo de una habilidad no solo se consideran los niveles de ejecución, también las veces, el tiempo y la forma de ejecución de la acción, así como la rapidez, la seguridad, el nivel de precisión, la corrección con que se ejecuta y sus posibilidades de transferencia.

Desde esta perspectiva, es necesario enfatizar desde esta tesis sobre la complejidad e interrelación de los procesos de formación y desarrollo, ya que la formación necesita del desarrollo para lograr su continuidad, a la vez que el desarrollo requiere de un sistemático proceso de formación que permita su correcta asimilación y continuidad; por tanto, son procesos que se niegan recíprocamente, pero que coexisten en una unidad dialéctica.

En ese sentido, aunque se pondera el desarrollo de la habilidad, no se niega la necesaria interrelación con el proceso de formación, de ahí que para lograr el perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad matemática objeto de estudio, este tiene que haber transitado con anterioridad por un adecuado proceso de formación.

Al analizar las particularidades de cada proceso se coincide con el criterio de Silvestre y Zilberstein (2002) cuando resaltan la unidad entre las acciones y operaciones y sus relaciones entre sí.

Se comparten los criterios de Barreras (2003) quien enfatiza en la necesidad de trabajar las ejecuciones simples y las complejas en orden, según el grado de dificultad de los conocimientos; el contexto y su complejidad; tener en cuenta una frecuencia adecuada del número de veces en que se realiza cada acción; la variabilidad de los conocimientos y los contextos de actuación en que son aplicadas las habilidades desde posiciones flexibles; retroalimentar el resultado de la sistematización de la habilidad para su perfeccionamiento a partir de valorar los errores y corregir las acciones; fomentar la motivación y la conciencia, como factores que facilitan la adquisición de las ejecuciones, y evitar el cansancio, la monotonía y la fatiga que conspiran contra la correcta formación y el posterior desarrollo de las habilidades.

Sobre este particular, también cabe citar estudios más contemporáneos como el de Ginoris et al. (2006) quienes desde la didáctica general reconocen como requerimientos para el desarrollo de una habilidad, pero en estrecho vínculo con su proceso de formación, el conocer el objetivo y la esfera de su aplicación; comprender las particularidades de los objetos y fenómenos que constituyen fuentes de los conocimientos con los cuales se interactúa; conocer el contenido y demostrar la aplicación de la secuencia de acciones u operaciones; realizar un proceso de ejercitación para perfeccionar la ejecución, eliminar errores y acciones u operaciones realmente innecesarias y aplicar con independencia la secuencia de acciones u operaciones en nuevas situaciones docentes.

Los juicios anteriores constituyen referentes necesarios que se tienen en cuenta más adelante al determinar las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y al declarar las dimensiones e indicadores correspondientes a la variable dependiente a operacionalizar para constatar el nivel de desarrollo que alcanzan los educandos en la habilidad objeto de estudio.

Entre los aspectos que han merecido la atención cabe señalar que "... las habilidades se desarrollan por la vía de la ejercitación de las acciones mentales, mediante el entrenamiento

continuo y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas” (Morales et al., 2013, p. 6).

Desde estos puntos de vista se afirma que una habilidad se desarrolla en la actividad y para ello los educandos deben conocer cómo proceder a partir de sus carencias y potencialidades, y las acciones y operaciones que deben efectuar de forma gradual.

Sirven de base a este estudio, al estructurar una habilidad en acciones, las reflexiones realizadas por Ruiz (2014) quien planteó que “es necesario hacerlo con las instrumentaciones ejecutoras esenciales, ya que una vez sistematizadas constituyen las invariantes funcionales, es decir, por las que tiene que transcurrir la ejecución de la actuación” (p. 37).

Al profundizar en la clasificación de las habilidades se comprobó la existencia de una amplia variedad de criterios. Miari (1982) consideró las intelectuales, sensoriales y prácticas; según la realización de la actividad humana y su nivel de incidencia en la realización de diversas actividades.

Brito et al (1987) las concreta en: intelectuales y prácticas, atendiendo al plano en que transcurre la habilidad; generales y específicas, atendiendo a la diversidad de formas de actividad en que pueden ser desarrolladas y deportivas, profesionales, laborales y docentes, atendiendo a las formas concretas de realización.

González et al. (1995) por su parte, las diferenció en generales y específicas, y Barreras (1997) como intelectuales, prácticas, generales y particulares.

A juicio de Martínez-Rodríguez y Márquez-Delgado (2005) entre la clasificación de las habilidades están las que desarrollan las operaciones lógicas del pensamiento, las que desarrollan habilidades del trabajo con las fuentes del conocimiento y las habilidades de la comunicación y de las técnicas de la expresión oral, escrita y gráfica.

En relación con el análisis anterior se asume la clasificación propuesta por Brito et al. (1987), en particular en la referida a la clasificación que tiene que ver con el plano en que transcurre la habilidad y la diversidad de formas de actividad en que estas pueden desarrollarse, lo que se retoma al fundamentar las potencialidades del trabajo por proyectos en ese sentido.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en particular, cada contenido, por su naturaleza, exige un modo de actuar específico; por tanto, las habilidades matemáticas deben expresar esas particularidades teniendo en cuenta el contenido a que se refieren y los niveles de sistematicidad y complejidad de la actividad a ejecutar.

El maestro, al seleccionar los contenidos de la enseñanza, debe tener presente no solo el sistema de conocimientos de la asignatura que en correspondencia con los objetivos deben

ser asimilados por los educandos, sino también los tipos de acciones generales y específicas o particulares y el sistema de habilidades de la asignatura, ya que los conocimientos solo pueden ser asimilados cuando los educandos realizan acciones con estos. Solo se puede dirigir el proceso de aprendizaje mediante la dirección de las acciones que los educandos deben realizar para apropiarse de los conocimientos, para la asimilación de cualquier contenido.

En dicho proceso la actividad del educando estará orientada a la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos, procesos de abstracción, la resolución de ejercicios y problemas, además el establecimiento de relaciones cuantitativas y espaciales; lo que constituye el sistema de conocimientos y habilidades que integran el contenido de esta asignatura conjuntamente con las cualidades de la personalidad a las que hace un importante aporte.

A continuación, se analizan los criterios en torno al concepto de habilidad matemática, así como las principales consideraciones metodológicas para su desarrollo. Sobre esta categoría, destacan los estudios de Krutetskii (1969), Geissler et al. (1979), Talízina (1984), Hernández (1990), Ferrer y Rebollar (1995), Delgado (1997), Montenegro (2004), Rodríguez et al. (2005), García et al. (2010), Álvarez et al. (2014), Ramírez y Vizcarra (2016), entre otros.

Las habilidades matemáticas, para Krutetskii (1969) son aquellas “características psicológicas individuales (principalmente de actividad mental) que responden a exigencias de la actividad matemática escolar y que influyen con éxito en el dominio creativo de la Matemática como asignatura escolar” (p. 14).

Las habilidades matemáticas, son reconocidas por los autores Geissler et al. (1979) como:

Aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones en el marco de una actividad matemática, o los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente contribuyen decisivamente, mediante su aplicación, al nivel del poder en Matemática (pp. 14-19).

Sobre el concepto de habilidad matemática, Talízina (1984) precisó que constituye premisa fundamental la comprensión del objeto sobre el que actuará el individuo (concepto o definición, teorema, demostración, procedimiento, etc.). De ahí, que se defienda la necesidad del establecimiento de relaciones entre el saber y el saber hacer.

En las ideas de Hernández (1990) se revela el hecho de que muchas de las habilidades que son consideradas como habilidades matemáticas tienen sentido en otros contextos, lo cual

no desdice su presencia insustituible en el quehacer matemático y confirma sus potencialidades para resolver situaciones prácticas desde diversas ciencias.

Para Rodríguez et al. (2005) las habilidades matemáticas forman parte de la actividad matemática que podría incluir ciertas actividades exploratorias, asistemáticas o de indagación que no lleguen a conformar una habilidad matemática.

En consonancia con lo anterior se asumen los criterios de García et al. (2010) quienes definen a las habilidades matemáticas como la construcción, por el educando, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos (p. 8).

En relación con la clasificación de las habilidades matemáticas, Hernández (1990) las organiza por el tipo de función que realizan como: habilidades conceptuales, traductoras, operativas y habilidades heurísticas y metacognitivas (pp. 21-30).

Aunque en este estudio se profundiza en las habilidades traductoras que son aquellas que permiten pasar de un dominio a otro del conocimiento (interpretar, modelar, recodificar) se reconoce la necesidad de interrelación entre el resto de los diferentes tipos de habilidades, sobre todo al ser puestas en acción ante la solución de disímiles tareas a las que se enfrentan los educandos según el contexto en que se utilicen, lo cual se tiene en cuenta en el perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.

Según Delgado (1997) se describen tres requerimientos que se han tenido en cuenta para determinar habilidades matemáticas: “que sean propias del quehacer matemático, que sean generales como para que estén presentes en distintos niveles de escolaridad y que resulten imprescindibles para la formación matemática, criterios que permiten dar sustento al estudio que se realiza (p. 13).

Autores como Álvarez, et al. (2014) expresan que no es suficiente determinar los conocimientos y las habilidades a desarrollar en los educandos. Para ellos, es necesario considerar las diferentes formas y situaciones en que los conocimientos y las habilidades se representan y su relación con otros contenidos a partir del fin educativo que persiguen.

En ese sentido, se han realizado 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 aportes relacionados con habilidades específicas como: leer, escribir, comparar, ordenar y calcular números, resolver ecuaciones, resolver y formular problemas, convertir y estimar unidades de magnitud, entre otros. Sin embargo, aún son insuficientes estudios que se refieran a otras habilidades generales que se trabajan desde la Matemática y que carecen de fundamentos que las caractericen como habilidades específicas de dicha asignatura.

Al analizar la relevancia que adquiere la habilidad interpretar datos representados mediante 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 teóricamente en su estudio, para precisar sus características en función de su adecuado desarrollo desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

A partir de las posiciones asumidas por el autor de esta investigación se concluye que las habilidades se fundamentan desde la teoría de la actividad y de la formación por etapas de las acciones mentales, destacándose de manera particular, el papel de las acciones y operaciones y sus relaciones entre sí, como elementos esenciales para su desarrollo.

Lo expresado se concreta en el estudio de las habilidades desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, al concebirlas como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones en el marco de una actividad específica de la asignatura, o como los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático.

En correspondencia con lo anterior, se considera necesario profundizar entonces en las particularidades de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como habilidad matemática específica en la Educación Primaria, por ser esta la problemática central de la investigación que se realiza.

1.2.1 La habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como habilidad matemática específica en el cuarto grado de la Educación Primaria

Las informaciones que se expresan empleando datos pueden organizarse de diferentes maneras. Una de ellas es utilizando tablas y gráficos, los cuales una vez presentados requieren ser interpretados. En ese sentido desde la Educación Primaria se insiste en la necesidad de preparar a los educandos para que logren interpretar los datos representados mediante tablas y gráficos.

Al tomar en consideración las ideas anteriores es necesario precisar el significado de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, así como las acciones que deben sistematizar los educandos para lograr su adecuado desarrollo.

A lo largo de los años y desde la antigüedad la interpretación ha estado muy ligada a la hermenéutica, de ahí que numerosos estudiosos la definieran como el arte de interpretar. Con el devenir del tiempo otros autores más contemporáneos han profundizado en la temática considerando a la interpretación como una técnica, como un método de las ciencias del espíritu o como la existencia misma. En términos generales podría afirmarse que la interpretación es una actividad humana que existe desde que el ser humano tuvo uso de la palabra.

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.

Noguerol (2003) refiere que la acción de interpretar se produce cuando en las producciones orales o escritas se hace explícita la implicación del emisor (p. 32).

Facione (2007) por su parte, concibe el acto de interpretar 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 (p. 7).

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2008) concibe que interpretar la información es un proceso de construcción de significados y todo proceso de interpretación está inextricablemente unido al entendimiento y la comprensión.

Según lo describe Cassany (2009) interpretar un texto no se traduce solo en recuperar la ideología o punto de vista del autor, sino que incluye la capacidad de desarrollar posiciones personales como lector, de tal modo que interpretar significa poder decir si me gustó o no un texto, si estoy de acuerdo, si me resulta útil o no, etc. (p. 2).

Las posiciones analizadas permiten afirmar que la acción de interpretar se concibe como la capacidad para entender y comprender diferentes informaciones y expresar su significado a partir de la toma de posiciones que permitan emitir juicios y valoraciones sobre dicha información.

En consonancia con el campo en que se enmarca este trabajo 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 acción de interpretar, pero vista desde la interpretación de datos, Batanero y Godino (2001), refieren que:

Para interpretar datos se requiere de un nivel de comprensión que permita la lectura literal de las frecuencias y escalas en 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 reconozca el tipo de gráfico empleado (Batanero y Godino, 2001, pp. 12-15).

Estos autores plantean además que, en el segundo nivel de comprensión, leer dentro de los datos, se combinan la interpretación e integración de los datos; en este proceso se requiere de 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 (Batanero y Godino, 2001, pp. 12-15).

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 en la lectura y el análisis de los datos, de la situación que se plantea, del contexto en que se presentan y los conocimientos antecedentes que sirven de base a dicho análisis.

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

Arteaga et al. (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 su contexto escolar o familiar (p. 101).

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, los educandos 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 coinciden 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.

Autores como Rodríguez y Sandoval (2012) coinciden en señalar que la acción de interpretar datos en gráficas particularmente, requiere movilizar diversas habilidades y tipos de conocimiento estadístico y matemático, así como creencias y sentido crítico.

Al decir de Díaz et al (2016) en la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos, un primer nivel de dificultad sería que los educandos pudieran establecer relaciones entre los datos, un segundo requeriría que estos calcularan u operaran con los datos, y un tercero, implicaría que los educandos elaboraran conclusiones o realizaran sencillas valoraciones a partir de los datos representados en la tabla o el gráfico. Estos criterios se retoman y se consideran al conceptualizar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y al determinar las acciones y operaciones que conforman su estructura interna.

Por otra parte, el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC) (2003) propone las acciones o invariantes de la habilidad interpretar datos, ellas son: 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, lo cual constituye referente en la estructuración de las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos que se analizan en esta investigación.

Sin embargo, en estas invariantes propuestas por el IPLAC para la interpretación de datos no se tiene en cuenta el reconocimiento de la información explícita en el texto matemático que se analiza, de qué se habla en dicho texto, qué significado tienen las palabras dentro del contexto, cómo está organizada la información, así como el valor educativo que puede derivarse de la situación en que aparecen los datos con los que hay que trabajar.

Visto desde la Didáctica de la Lengua Española Roméu (2013) considera como acciones de la habilidad interpretar las siguientes: analizar el objeto de la información, relacionar las

partes del objeto, encontrar la lógica de las relaciones halladas, elaborar las conclusiones acerca de los elementos, las relaciones y los razonamientos que aparecen en el objeto o la información (p. 84).

En este orden de ideas, se toman en consideración también las posiciones de Quintana (2011) quien enriquece la propuesta del IPLAC, contextualizándola a la enseñanza secundaria, pero desde la perspectiva del procesamiento de datos. En su estudio 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 como acción se realizan las 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.

Las posiciones anteriores en relación con la estructura interna de la habilidad interpretar datos presentan una secuencia didáctica que puede facilitar la formación y el desarrollo de esta habilidad. Sin embargo, no enfatizan en la importancia del contexto en que se presentan los datos que deben ser interpretados y su valor educativo en sí mismo, pues parten de su selección y no de la lectura y el análisis de las situaciones matemáticas que los presentan.

Para la Educación Primaria, en particular, con respecto a la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos se precisa que los educandos deben:

- Interpretar datos 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 texto 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, p.308).

A partir del análisis realizado, el autor de esta tesis entiende por interpretar datos representados mediante tablas y gráficos: el sistema de acciones y operaciones que realiza el sujeto para atribuir, comprender y expresar el significado de los datos a partir de la lectura

y análisis de la situación matemática y los propios datos, así como del establecimiento de 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, en este caso de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, resulta tener en cuenta las invariantes funcionales que la conforman.

En consideración con el estudio realizado se proponen las invariantes funcionales de la estructura interna de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, ellas son:

1- Leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico. Entendido como la lectura global que realizan los educandos de la situación matemática y de los datos que se ofrecen representados mediante la tabla o el gráfico, el reconocimiento de las características de la información y la naturaleza de los datos: su significado, el contexto en el que se presenta y el valor educativo que encierra.

En ese sentido, es indispensable que el educando identifique el tipo de tabla o gráfico que se emplea para presentar la información y el significado que tiene cada dato, el contexto al que se refieren a partir de la situación planteada, así como el valor educativo que alcanza para su vida práctica.

En esta acción se realizan las siguientes operaciones: leer la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, reconocer el contexto al que pertenecen los datos de la tabla o el gráfico, reconocer el significado que tienen los datos de la tabla o el gráfico que se utiliza e identificar lo que se quiere saber a partir de los datos.

2- Establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante 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 representados mediante 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.

Al respecto, los educandos pueden realizar comparaciones en términos de mayor, menor o igual, basándose, simplemente, 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 representados mediante la tabla o el gráfico; establecer semejanzas y diferencias entre los datos y la forma en que están representados, comparar a partir de las relaciones establecidas.

3- Operar con los datos representados mediante 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 momento, adquieren especial atención las operaciones aritméticas conocidas por los educandos y los diferentes procedimientos para aplicarlos una vez establecidas las relaciones con la situación matemática que se presenta y sus interrogantes, el significado que tienen los datos representados mediante 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 representados mediante 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 representados mediante la tabla o el gráfico y comunicar juicios personales sobre la situación matemática presentada y sus interrogantes.

En este punto es necesario 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, elaborar conclusiones y comunicar los resultados.

Para garantizar un adecuado desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante 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.

En este sentido, para lograr interpretar datos representados mediante tablas los educandos deben apoyarse en conocimientos que anteceden relacionados con el tipo de tabla (de una o de doble entrada), la estructura que tiene dicha tabla y el significado que tienen los datos que en ella se presentan al identificar las columnas y las filas. Es importante, además, para llegar a interpretar los datos de la tabla, el establecimiento de relaciones entre estos y la situación matemática que se desee resolver.

Resulta necesario aclarar que, en una tabla, se pueden identificar las columnas (verticales) y las filas (horizontales) que generalmente se encuentran separadas por líneas para facilitar la identificación de los datos que en ellas se presentan. El trabajo con esta se organiza de diferentes maneras en dependencia de dicha finalidad y en todos los casos es necesario aprovechar las potencialidades para promover el análisis de los datos por parte de los educandos de manera que posibilite la obtención de conclusiones debidamente fundamentadas.

Cada columna o fila de la tabla tiene una identificación inicial que permite reconocer la información dada y el significado que se les atribuyen a los datos en cada una de ellas.

De igual manera para lograr interpretar datos representados mediante gráficos los educandos deben apoyarse también en los conocimientos y habilidades antecedentes relacionadas con el uso de gráficos y su construcción, así como de las relaciones matemáticas que existen entre las cantidades que en ellos se representan y que permiten descubrir con relativa facilidad regularidades que posibilitan realizar valoraciones y obtener conclusiones debidamente fundamentadas.

Aunque existen diferentes tipos de gráficos, el de mayor uso en la Educación Primaria es el gráfico de barras y en el primer ciclo este es el que se exige desde el programa. En ese sentido, desarrollar habilidades para interpretar datos constituye una necesidad desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado.

Durante el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos es de vital importancia establecer con qué conocimientos se relacionan las acciones y operaciones que constituyen sus invariantes funcionales. Dada la relación que se establece entre los conocimientos y las habilidades, fundamentada con anterioridad en esta investigación, es necesario determinar qué conocimientos permitirán proporcionarle al educando la sistematización de las acciones que se pretenden formar y desarrollar en ellos. Esto presupone comenzar por aquellas ejecuciones señaladas como nivel de entrada (desarrollo actual) de los educandos y a partir de ahí determinar en qué momento deben ir

realizando las acciones hasta llegar a la formación y desarrollo deseado (desarrollo potencial).

Desde este estudio se estima que para llegar a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, es necesario que los educandos expresen un nivel de conocimientos matemáticos relacionados con la comparación de números naturales, que les permitan establecer semejanzas y diferencias entre los números en términos de mayor, menor o igual cantidad; en el cálculo de números naturales con las cuatro operaciones básicas para aplicar los procedimientos escritos al realizar cualquier tipo de cálculo; la organización y análisis de datos representados mediante tablas que posibiliten reconocer el tipo de tabla que se emplea y lo que significan los datos cuantitativos que en ella se expresan, así como conocimientos sobre la representación de datos y la construcción de gráficos de barras que garanticen el reconocimiento del tipo de gráfico que se requiere construir y la manera en que los datos pueden representarse.

Otro aspecto importante en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, es que en la concepción del desarrollo de habilidades matemáticas no solo se toma como principio la ejecución de las acciones y operaciones, sino que se tenga en cuenta también la actitud y disposición hacia la apropiación de la actuación correspondiente (Ferrer y Rebollar, 1995, p.1).

En ese sentido, se precisa que para llegar a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos es necesario que los educandos expresen el nivel de desarrollo de las actitudes durante la realización de las tareas matemáticas determinadas a partir de la disposición y satisfacción que manifiestan por resolverlas, expresada en el interés, perseverancia y agrado que manifiestan al hacerlo.

Las posiciones teóricas que se asumen en el estudio realizado en el epígrafe, parten de considerar como referentes teóricos necesarios en el desarrollo de las habilidades y de las habilidades matemáticas en particular, la teoría de la actividad y la teoría de la formación por etapas de la acciones mentales, desde estas se destacan el papel de las acciones y operaciones y sus relaciones entre sí, así como la importancia de formar modelos que acerquen a los sujetos al ideal que se aspira durante su desarrollo.

Se comprende también la habilidad matemática como el modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática; lo cual toma especificidad en la habilidad matemática interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como un proceso más coherente en función de su desarrollo.

Para lograr el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la escuela, es necesario preparar a los educandos a través del trabajo sistemático que incluya la realización de tareas novedosas y motivadoras 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.

Los criterios analizados con anterioridad constituyen ideas importantes al abordar la etapa de diagnóstico y el resultado científico que se persigue con la investigación, a partir de las potencialidades del trabajo por proyectos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la Educación Primaria como alternativa para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, aspectos estos que se profundizan en el epígrafe siguiente.

1.3 El trabajo por proyectos. Sus potencialidades para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria  
El trabajo por proyectos se ha considerado un producto genuino del movimiento progresista en educación que surgió en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Quienes se refieren a sus orígenes ubican a Dewey como su inspirador y a Kilpatrick en la posterior materialización concreta de la propuesta (Como se citó en Kilpatrick, 1918).

A lo largo de los años el trabajo por proyectos fue alcanzando gran relevancia e inspiró investigaciones de diversos autores que lo fueron enriqueciendo desde diferentes perspectivas. En este sentido se destacan a nivel internacional los estudios de Kilpatrick (1918), Díaz y Pereira (1982), Jolibert et al. (1999), Tobón (2006), Benítez (2008), Osuna (2014), Rivero y Pulido (2016) y a Mujica-Johnson en Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación de Chile (2019), entre otros.

Kilpatrick (1918) elaboró el concepto y lo hizo famoso a nivel mundial. Su estudio parte de la concepción de que el educando aprende en relación con la vida a partir de lo que le es válido. Define un proyecto como “una unidad compleja de experiencia intencional estructurado en cuatro fases: intención, preparación, ejecución y apreciación” (p. 321).

Sobre esta temática Díaz y Pereira (1982) plantean que los proyectos pueden ser definidos como: “un conjunto de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los educandos en proyectos complejos y del mundo real, a través de los cuales desarrollan y aplican habilidades y conocimientos” (p.147).

Entretanto, para Jolibert (1999) un proyecto permite romper con el modelo de la escuela tradicional, con los roles de maestros y educandos, para instaurar una apuesta democrática

y un proceso pedagógico en el que todos participan desde la misma planificación hasta la ejecución y evaluación del proyecto (p. 12).

Tobón (2006) define un proyecto como “un conjunto de actividades sistemáticas y elaboradas que se ejecutan con el fin de resolver un determinado problema” (p. 14).

El propio autor plantea que el trabajo por proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los educandos toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en la clase. Se busca que se enfrenten a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas. Criterios que se destacan como potencialidades y que se comparten y se consideran por el autor de esta investigación en el desarrollo de la habilidad que se estudia.

Benítez (2008) al definir un proyecto plantea que es “un conjunto de diversas actividades relacionadas entre sí que sirven a una serie de intenciones u objetivos educativos” (p. 2).

Osuna (2014) por su parte, refiere que los “proyectos permiten comprender en el contexto real, la aplicación de conceptos, axiomas, postulados y leyes, articulando conocimientos propios de una disciplina e intentando lograr un sinergismo que conduzca al logro de una más crítica y analítica formación en la materia” (p.197).

Rivero y Pulido (2016) expresan que el trabajo con los proyectos involucra a los educandos en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos (p. 93).

En las posiciones referidas anteriormente, el autor de esta tesis identifica como potencialidades del trabajo por proyectos que estos implican la participación activa y protagónica de los educandos en todos sus momentos, desde la planificación hasta su evaluación. Logra involucrarlos mucho más con la tarea pues parten de un problema real o de la vida práctica al que se le podrá dar solución a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y de habilidades ya formadas. A juicio de este autor la sistematización de conocimientos y habilidades constituyen un aspecto primordial en el trabajo por proyectos, lo que podría aprovecharse en función del desarrollo de una habilidad en particular.

En este orden de ideas se comparten y se consideran las posiciones declaradas por Mujica-Johnson en la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación de Chile (2019) al plantear que los proyectos se definen como una propuesta que se organiza en torno a un problema o necesidad que se puede resolver aplicando diferentes perspectivas y

áreas del conocimiento. Para encontrar la solución, los educandos movilizarán conocimientos, habilidades y actitudes durante todo el proceso hasta llegar a una solución que se expresa en un producto. Los proyectos surgen desde las propias inquietudes e intereses de los educandos, potenciando así su motivación por aprender y su compromiso frente al propio aprendizaje.

Las posiciones anteriores se asumen desde este estudio pues a juicio de su autor, estas precisan las potencialidades del trabajo por proyectos y lo revelan como una alternativa de aprendizaje que parte de una situación matemática en la que se emplean datos reales devenidos de la vida práctica y que para su ejecución se requiere, fundamentalmente, de la sistematización de conocimientos y habilidades adquiridas, lo que justifica la idea de su utilización para perfeccionar el desarrollo de la habilidad objeto de análisis en esta investigación, a tono con las nuevas exigencias del enfoque metodológico general de la asignatura Matemática en la Educación Primaria.

Aunque el trabajo por proyecto desde el proceso de enseñanza-aprendizaje, actualmente no constituye una realidad en el quehacer pedagógico y educativo cubano en la Educación Primaria, sí existen autores que en los últimos años lo han abordado en sus estudios desde diferentes aristas. En ese sentido se destacan Rizo (2000), Fiallo (2005), Rodríguez et al. (2015), Fernández y Reinoso (2017), Travieso y Ortiz (2018), entre otros.

En el caso particular de Rizo (2000), esta autora reconoce como “potencialidades del trabajo por proyectos la motivación, la libertad del educando para seleccionar las actividades para desarrollar tópicos de interés, el desarrollo del pensamiento crítico, la socialización, el activismo y la responsabilidad” (p.19).

Para Fiallo (2005) los proyectos son “modos de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje abordando el estudio de una situación problemática para los educandos, que favorece la construcción de respuestas a las interrogantes formuladas por estos” (p. 22).

Al decir del propio autor en este modo de concebir el aprender, se genera una situación dinámica donde todos los participantes se involucran a partir de la conciliación de sus intereses en relación con la comprensión, la explicación y la valoración de la realidad, aspectos que pueden destacarse como una potencialidad y aprovecharse de manera efectiva para el desarrollo de sus habilidades.

García y Lozano (2015) por su parte, reconocen como potencialidad del trabajo por proyectos que este constituye un aprendizaje significativo, puesto que es parte de las experiencias de los educandos y de sus intereses personales, garantiza que los conocimientos adquiridos y las habilidades formadas puedan desarrollarse al ser más

transferibles a otras situaciones semejantes o no, a las abordadas en el propio proyecto y se fomentan niveles superiores de aprendizaje, basado en la transferencia y forma de actuar orientadas a la resolución de problemas.

Los criterios expuestos fundamentan la intención de emplear el trabajo por proyectos como alternativa para el desarrollo de habilidades desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación Primaria pues, una vez formada una habilidad, esta puede ser desarrollada como parte de la ejecución de tareas que se llevan a cabo dentro del propio proyecto.

En este mismo orden de ideas, los autores Fernández y Reinoso (2017) aseveran que “trabajar en un proyecto supone que los contenidos programáticos sean instrumentos para promover el desarrollo de habilidades en torno a un interés, nacido propiamente de la voluntad del educando” (p. 11).

Travieso y Ortiz (2018) por su parte, refieren que “al trabajar por proyectos los educandos adquieren un rol protagónico, al ser los analistas y recopiladores de información, sujetos activos en la construcción de su propio conocimiento y máximos responsables de su aprendizaje” (p. 127).

Como se ha podido apreciar la mayoría de los investigadores citados centran la atención en los proyectos como una herramienta didáctica para la solución de problemas o situaciones devenidas de la vida real donde los educandos desempeñan un rol protagónico y como alternativa para el logro de objetivos educativos; en los que cobran especial atención la adquisición y sistematización de conocimientos y en el desarrollo de habilidades formadas o en proceso de formación, puesto que estas son requeridas durante la ejecución de las tareas que de él se derivan.

En ese sentido, abordar los proyectos como una alternativa novedosa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en particular para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria, constituye la principal intención en esta investigación.

Tomando en consideración el estudio realizado, se precisan desde esta tesis las siguientes potencialidades del trabajo por proyectos que lo fundamentan como una alternativa viable para el desarrollo de habilidades desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria.

1. Favorecen la motivación y el interés de los educandos a partir de su protagonismo y del trabajo cooperativo en la proposición y solución de problemas de la vida práctica.

2. Facilitan el trabajo con datos reales y contextualizados pues parten de un problema o situación de interés para los educandos derivado de los elementos cotidianos de la realidad habitual y perteneciente a su entorno próximo: la escuela, el aula, su casa y la comunidad.
3. Permiten plantear diversas tareas en función del aprendizaje de los educandos en aras de alcanzar un nivel de asimilación de los conocimientos y un desarrollo de habilidades acorde a sus capacidades.
4. Posibilitan el establecimiento de relaciones entre los diferentes complejos de materia que conforman la asignatura en el grado.
5. Propician la sistematización de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades formadas hasta el momento.

A partir de lo antes expuesto se analizan las posiciones teóricas que le permiten al autor de esta tesis sustentar las potencialidades del trabajo por proyecto para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria.

La habilidad para interpretar datos representados mediante 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 recolección, 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. 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 los proyectos permiten contextualizar la estadística, con énfasis, en el trabajo con datos, refuerzan el interés y la motivación por aprender, sobre todo si es el educando el que elige el tema, se aprende mejor qué son los datos reales y se introducen ideas que no aparecen con los datos elaborados por el maestro (Holmes, 1997, p. 155).

Los criterios referidos por este autor, constituyen referentes que se asumen y que sustentan el resultado que se persigue en la investigación. Con relación a la segunda idea de Holmes (1997), Batanero y Díaz (2004) refieren 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, ya que así se sentirán más comprometidos con su desarrollo” (p. 7).

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 que fueron abordados con anterioridad y que se retoman al proponer las recomendaciones didácticas para la sistematización de las acciones de la habilidad que se estudia.

Según los criterios de Batanero et al. (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 del autor de esta tesis, cobra especial atención la necesidad del empleo de las habilidades ya formadas para su ejecución. En este sentido, Batanero y Díaz (2011) proponen un esquema para el desarrollo de un Proyecto (ver 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 del autor de esta investigación, 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 (p. 22).

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

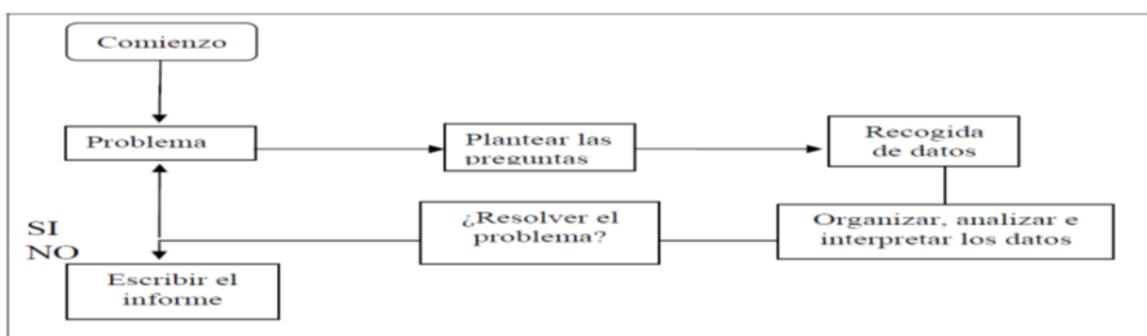


Fig. 1- Esquema del desarrollo de un Proyecto (Batanero y Díaz, 2011, p. 23)

Los autores citados refieren que la fase de planteamiento de preguntas es una de las más difíciles. Los educandos rara vez comienzan con un problema correctamente formulado.

Generalmente podrían comenzar sin preguntas bien 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 pelota que participaron en la última Serie Nacional que jugaron en sus propios estadios, lo hicieron mejor que los que jugaron en el campo contrario?).

A continuación, se ofrecen desde las concepciones de Batanero et al. (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 representados mediante 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 de los proyectos es difícil encontrar estudios que detallen su planificación y desarrollo para implementarlos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Sin embargo, son diversas las instituciones y expertos que se refieren a sus componentes o fases fundamentales.

En ese sentido se destacan: las propuestas de Bottoms y Webb (1988); Moursund (1999); Herman et al. (1992); Thomas (2000); Cerda (2001); Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de Venezuela (2005); el *North West Regional Educational Laboratory* (2006); Majó (2010); Batanero y Díaz (2011); Sanmartí (2016), entre otras.

En sus trabajos se puede encontrar diversidad de criterios en cuanto a una estructura específica, los más recurrentes son los que abogan por una estructuración determinada por fases o por etapas, en las cuales se organizan de manera gradual las actividades que se realizan como parte de los proyectos.

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 su autor desde la consideración de las etapas del proyecto que en esta se proponen pueden sistematizarse contenidos ya estudiados por los educandos y que constituyen antecedentes necesarios para la instrumentación de las invariantes funcionales que conforman la estructura interna de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. 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, los 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.
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 representados mediante tablas y gráficos, abordadas en el epígrafe anterior, así como las potencialidades fundamentadas del trabajo por proyectos para perfeccionar su desarrollo desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en cuarto grado de la Educación Primaria, se propone a continuación la descripción de cada etapa y las recomendaciones didácticas para su materialización:

1. Etapa de diagnóstico. Centra la atención en el diagnóstico del contexto o de la situación real de la escuela y de su entorno, así como 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. Los datos que se seleccionan deben llevar explícitos un valor educativo que permita que en los educandos se formen sentimientos de pertenencia a su comunidad y se comience a crear la necesidad de resolver los problemas que se presentan en su entorno.

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. 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 se recomienda orientarse el diagnóstico como parte de tareas para la casa correspondientes a las clases que anteceden al trabajo con la habilidad interpretar datos representados mediante 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. Se concibe 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, así como la elaboración del plan.

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.

Es recomendable que esta etapa se oriente y se realice con antelación para ir preparando a los educandos en función de la ejecución del proyecto, donde juegan un papel fundamental las invariantes que se proponen desde esta tesis para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

En un primer momento, como ya se ha expresado, se recomienda partir de la presentación de las situaciones matemáticas devenidas de la etapa de diagnóstico, las que revelarán los temas centrales de los proyectos, así como 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 permitan que estos puedan emitir juicios y valoraciones. En este momento se recomienda 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 comprobar si están bien redactados o no. 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.

Se recomienda insistir en que los educandos conozcan cómo realizarán los proyectos, es por ello que el maestro debe orientar un plan a seguir 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 mediante tablas o representados en un gráfico), interpretación de los datos (a partir de las invariantes de la habilidad interpretar datos representados mediante 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, sino que comprenda de qué manera puede quedarle organizado. En este momento se recomienda que el maestro explique la estructura que se propone y las diferentes maneras en que pueden desarrollarse cada componente de dicha estructura en sus proyectos.

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. En su esencia, se corresponde con la recolección, organización y/o representación de los datos en otros espacios indicados por el maestro y previo a la clase de Matemática, así como la aplicación de las invariantes funcionales que se proponen desde esta tesis para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, por lo que, a juicio de este autor, constituye el momento más importante del proyecto.

En la recolección y organización de los datos se sugiere tener en cuenta la información que se desea recolectar a partir de la determinación de la situación matemática y las preguntas elaboradas en la etapa anterior. Se recomienda que el maestro haga 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.

Lo esencial en este momento es la recolección de los datos y su posterior organización en tablas y/o representación en gráficos de barras, lo que asegurará, más adelante, una adecuada interpretación. Vale aclarar que estas actividades, aunque se corresponden con la "Etapa de ejecución del proyecto" deben realizarse previo a la clase de Matemática.

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, pues 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 o emitir sus juicios y sugerencias al respecto.

La parte fundamental de esta etapa 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 y de las acciones de recolección, organización y representación de los datos en la propia etapa, de ahí la importancia del control sistemático de las tareas.

Para la materialización de este momento de la etapa los educandos ya deben venir preparados con los datos recolectados y organizados en tablas o representados en gráficos de barras. La clase de Matemática va a estar dirigida por completo a la interpretación que pueden realizar los educandos de los datos representados mediante 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 y analizar la situación matemática elaborada y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico que diseñaron, 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.

- En un segundo momento podrán comprender la situación matemática elaborada con sus interrogantes; establecer relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos en la tabla o el gráfico; establecer semejanzas y diferencias entre los datos 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 a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas (escrito o no), 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 y valoraciones a partir de los resultados.

Si el proyecto se realiza por equipos se recomienda que la interpretación se realice de manera colectiva, pero teniendo en cuenta las mismas operaciones que conforman las acciones de la estructura interna de dicha habilidad.

Durante toda la “Etapa de ejecución del proyecto” se recomienda que el maestro esté 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 consistió 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 representados mediante 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 valoraciones que pueden ofrecer en relación con 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. 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 culminado. Puede entregarse en la propia libreta del educando o de otra manera en dependencia de las condiciones y recursos con los que se disponga.

Lo expuesto hasta aquí permite plantear que los proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática encierran un gran valor en tanto permiten 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 educando-educando y educando-maestro por lo que favorece las relaciones afectivas, la cooperación y el colectivismo, permitiendo así la socialización, posibilita que estos se conviertan en protagonistas de la tarea que realizan, al decidir y comprometerse con lo que eligieron.

Lo expresado en este capítulo sobre el estudio de los fundamentos teóricos y metodológicos del objeto de investigación y del campo de acción, permiten al autor arribar a las siguientes consideraciones generales:

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se distingue por un carácter desarrollador que se enfoca hacia la formación integral de los educandos. Este se expresa a través de los retos actuales que realzan la importancia de la resolución de situaciones matemáticas o de la vida práctica; la comprensión del significado de los conocimientos y habilidades matemáticas; la integración de las diferentes áreas de la matemática; el tránsito de los educandos hacia niveles superiores de asimilación y la participación activa y protagónica de estos en su propio aprendizaje.

Por su parte, las habilidades se analizan desde la teoría de la actividad y se entienden como las acciones y operaciones a realizar por el sujeto con un fin determinado. La habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos como habilidad matemática específica, es entendida desde este estudio como el sistema de acciones y operaciones que permiten atribuir, comprender y expresar el significado de los datos a partir de su lectura y análisis así como del establecimiento de relaciones matemáticas que permitan operar con ellos y realizar sencillas valoraciones para elaborar conclusiones acerca de hechos y fenómenos de la realidad, relacionados con el contexto escolar, familiar y comunitario.

El estudio teórico realizado ha permitido, además, fundamentar las potencialidades del trabajo por proyectos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria. En este sentido cabe destacar la estrecha relación con la resolución de problemas de la realidad cotidiana y las posibilidades que brinda para la sistematización de los conocimientos y el desarrollo de habilidades; así como su contribución al trabajo cooperativo y al protagonismo activo de los educandos en su propio aprendizaje, lo que se concreta en las recomendaciones didácticas que se ofrecen para el perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad objeto de estudio en la investigación.

CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y ESTRATEGIA DIDÁCTICA, CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS, PARA PERFECCIONAR EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN EDUCANDOS DE CUARTO GRADO

## CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y ESTRATEGIA DIDÁCTICA, CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS, PARA PERFECCIONAR EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN EDUCANDOS DE CUARTO GRADO

Este capítulo presenta las consideraciones derivadas del análisis de documentos y del diagnóstico que se realizó para profundizar en el estado actual del problema científico. Se fundamenta y describe la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.

### 2.1 Resultados del análisis de documentos y diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria

Con el propósito de conocer el estado actual del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la escuela primaria Serafín Sánchez Valdivia del municipio de Sancti Spíritus, se ejecuta la segunda tarea de investigación. En su materialización se considera, según Valle (2012) el carácter de resultado y a la vez de proceso que adquiere el diagnóstico pedagógico. En su realización se emplean métodos empíricos que permitieron indagar sobre los resultados que se van alcanzando y las exigencias que lo fundamentan.

La selección muestral se concibió a partir de la identificación de los contextos relevantes y representativos para dar respuesta al problema de investigación. Además, se consideraron las características psicopedagógicas de los educandos de cuarto grado a partir de la Situación Social del Desarrollo que estos manifiestan según sus edades.

La muestra se seleccionó de forma intencional y quedó conformada por los 28 educandos del 4.C de la Escuela Primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus, representativa del 20,8 % de la población.

Se asumieron como criterios de selección de la muestra: que fueran educandos de alto, medio y bajo rendimiento académico en la asignatura Matemática; que mostraran interés por

aprender y relaciones personales adecuadas; que demostraran formación en habilidades como comparar, calcular, representar datos mediante tablas y gráficos y construir gráficos de barras; así como presentar insuficiencias en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Para el estudio y desarrollo del diagnóstico de la situación actual de la muestra seleccionada se define la variable dependiente como: el nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria y se conceptualiza como el resultado que alcanzan dichos educandos en el dominio de conocimientos relacionados con la comparación y el cálculo de números naturales, la organización y representación de datos y la construcción de gráficos de barras, así como en la lectura y análisis de situaciones matemáticas y sus datos, el establecimiento de relaciones entre estos para operar con ellos y la elaboración de conclusiones sobre hechos y fenómenos de su contexto escolar, familiar y comunitario desde posiciones de mayor disposición y satisfacción.

El nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria en la presente investigación, se estructura en tres dimensiones: cognitiva, procedimental y afectivo-motivacional (anexo 1).

Para medir las tres dimensiones se utilizaron métodos de la investigación cuantitativa y cualitativa. Se hicieron corresponder los argumentos de cada uno de los instrumentos con los indicadores y dimensiones de la variable dependiente y fue evaluada mediante el empleo de una escala ordinal (anexo 1.1), (anexo 1.1.1) con las categorías Muy Alto (MA), Alto (A), Medio (M), Bajo (B) y Muy Bajo (MB), cuya significación varía según el indicador.

Una vez que se han definido la variable y sus dimensiones e indicadores, se especifican las técnicas de la investigación, según los métodos teóricos y empíricos que dialécticamente se utilizan en esta investigación.

A continuación, se describen los resultados de cada instrumento. Primero se efectúa una revisión de documentos con el objetivo de obtener información sobre las consideraciones que se ofrecen para el desarrollo de la línea directriz "Tratamiento de datos/estadística" en los documentos normativos y metodológicos de la enseñanza de la asignatura Matemática en el cuarto grado de la Educación Primaria en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Dicho análisis implica el empleo de una guía (anexo 2). Esta permite determinar las siguientes observaciones:

-Los objetivos generales del Modelo de Escuela Primaria y del Plan de Estudio Provisional se enfocan hacia la formación integral de los educandos; sin embargo, en ellos no se explicita la importancia del trabajo con la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística” como una alternativa para lograr dicha formación.

-Entre los objetivos generales y específicos del grado aparecen los correspondientes a la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística” y, particularmente, los relacionados con los conocimientos y habilidades a considerar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde esta línea, con énfasis en la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

-Los contenidos correspondientes a la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística” aparecen en los programas del grado, no dentro de unidades temáticas independientes, sino que están expresados en unidades correspondientes a otros contenidos y dominios matemáticos. En el tratamiento a estos contenidos se potencia el desarrollo de habilidades como la recolección, organización, representación e interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos pues constituyen habilidades que sirven de apoyo para el cumplimiento de otros objetivos correspondientes a otras áreas de la Matemática.

-En los Programas, las Orientaciones Metodológicas del grado y otros textos de carácter metodológico actuales y los provisionales del Tercer Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación se explicita el trabajo con la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística” a partir del tratamiento a la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el establecimiento de relaciones con otros contenidos matemáticos, así como el empleo de situaciones de la vida práctica donde los educandos arriban a soluciones por sí solos; sin embargo, no se sugieren o proponen tareas novedosas que permitan concretar tales exigencias en la práctica.

Además, no aparece explícitamente información relacionada con las características de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, ni orientaciones de cómo proceder desde la didáctica para formarla y desarrollarla en los educandos.

-En los libros de texto y cuadernos de trabajo actuales y provisionales de cuarto grado se presentan tareas dirigidas, fundamentalmente, a la interpretación de tablas y gráficos mediante la solución de problemas con datos ya elaborados, no se potencia el empleo de otros tipos de tareas que promuevan el trabajo con datos reales desde su contexto más cercano ya sea, escolar, familiar o social-comunitario.

-Existe coincidencia en los documentos rectores al reconocer el trabajo con la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en estrecho vínculo con otras

correspondientes a contenidos relacionados con la aritmética y la solución de problemas; sin embargo, son insuficientes las recomendaciones y sugerencias con respecto a tipos de tareas que garanticen y permitan materializar dicha interrelación.

-En los análisis metodológicos y planes de clases revisados se evidencia el tratamiento a la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, vinculado a las unidades temáticas correspondientes a otros contenidos y dominios matemáticos, tal y como se exige; sin embargo, las tareas que se proponen solo se limitan a las de los libros de texto y cuadernos de trabajo donde se trabaja con datos elaborados y ajenos al contexto de actuación más cercano.

-Las clases planificadas evidencian el trabajo con la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos vinculados con los contenidos de aritmética, la solución de problemas y las magnitudes tal y como se exige en los documentos normativos y metodológicos; sin embargo, en ellas no se observa un tratamiento didáctico-metodológico que garantice un adecuado desarrollo de dicha habilidad. No se aprecia variedad en los tipos de tareas que se emplean y que propicien un clima ameno, dinámico y más colaborativo.

Son entrevistados 10 maestros (anexo 3) de la escuela “Serafín Sánchez Valdivia”, del municipio de Sancti Spíritus, con la intención de obtener información relacionada con el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria como parte del trabajo que se realiza con la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística”. Los resultados muestran que:

-El 100 % (10) reconoce a las habilidades de recolectar, organizar, representar, construir tablas y gráficos, calcular promedios, comparar, etc. como habilidades necesarias en las que deben apoyarse los educandos para interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. En ese sentido los maestros manifiestan que las mayores dificultades de sus educandos se encuentran al tener que construir gráficos y representar datos en ellos, además, al establecer las relaciones de comparación entre estos.

-El 100 % (10) plantea que sus educandos realizan, fundamentalmente, solo dos tipos de tareas: las específicas donde deben interpretar y representar datos en tablas y gráficos y las generales, que se encaminan a la formulación y resolución de problemas o a la solución de tareas formales donde se aplican los contenidos correspondientes, en ambos casos requieren niveles de ayuda. Los propios maestros refieren que sus educandos no están entrenados para realizar tareas que conlleven a la solución de situaciones de la vida práctica donde puedan emplear datos reales que responden a su contexto más cercano, la tendencia es ejecutar las mismas tareas de los libros y cuadernos con datos ya elaborados.

-En cuanto al desempeño de los educandos en la realización de las tareas un 60 % (6) de los maestros refiere que a estos les resulta difícil completar de manera independiente las tareas donde deben interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, en la mayoría de los casos requieren de ayuda para completarlos. Y el otro 40 % (4) refiere que al resolver problemas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos estos tratan de hacerlos de la misma manera en que se trabajan otros problemas.

-Según el 100% (10) de los entrevistados, las principales dificultades, radican en que los educandos no logran comprender por sí solos la situación que se les presenta, ni las interrogantes que deben responder; además, no logran establecer relaciones entre los datos que les permitan dar respuesta a las interrogantes. La tendencia es a la ejecución y no existe un análisis ni razonamiento lógico sobre los datos que les permitan operar con ellos y elaborar sus juicios acerca de una temática en particular.

-El 100 % (10) plantea que la disposición y la satisfacción que manifiestan los educandos durante el trabajo con la habilidad de interpretar datos representados mediante tablas y gráficos no siempre es el esperado. En gran medida se muestran pasivos y se concentran solo en la resolución mecánica de las tareas. No obstante, los maestros refieren que sus educandos disfrutan con agrado cuando se les orienta alguna tarea que implique la recolección de datos o búsqueda de alguna información en el hogar.

-El 100 % (10) de los maestros considera que para perfeccionar el trabajo con la línea directriz y con la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos, es importante prepararlos en relación con los conocimientos que son necesarios para que estos lleguen a interpretar, así como en las acciones que deben seguir.

Se aplicó, además, una prueba pedagógica (anexo 4) con la finalidad de evaluar el nivel de desarrollo que poseen los educandos de cuarto grado en la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. El análisis de los resultados permite realizar las siguientes valoraciones:

-El 47,2 % se muestra en las categorías de MA, A y M pues conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras. El 52,8 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras, pero se evidencian errores en ambos procedimientos y siete educandos no conocen el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras, solo lo hacen con una o dos cifras.

-El 45,3 % se muestra en las categorías MA, A y M pues conoce los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo en cada uno de sus niveles de dificultad, aunque con algún error al proceder con ellas.

-El 54,7 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que conoce los procedimientos para calcular con números naturales, pero evidencian errores al proceder con uno o varios niveles de dificultad en las cuatro operaciones de cálculo y ocho educandos no conocen correctamente los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo.

-Solo el 30,2 % se muestra en las categorías de MA, A y M pues conoce al menos un tipo de tabla (simples), sus partes y cómo organizar en ellas los datos. El 69,8 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que conoce lo que es una tabla, pero no sabe cómo organizar los datos en ella y en otros casos no conoce ningún tipo de tabla, ni cómo organizar en ellas los datos.

-Solo el 15,1 % se muestra en las categorías de A y M pues conoce de 3 hasta 4 elementos fundamentales que conforman un gráfico de barras (título, ejes, datos, barras), cómo construirlo y representar los datos en él. El 84,9 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que conoce solo dos elementos que conforman un gráfico de barras (datos, barras) y cómo construirlo, no así representar los datos en él y otros educandos no conocen los elementos fundamentales que conforman un gráfico de barras ni cómo construirlo ni como representar los datos en él.

-De igual manera, solo el 15,1 % se muestra en las categorías de MA, A y M pues logran leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, reconoce el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico y el contexto al que pertenecen e identifica lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

-El 84,9 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que logra leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, pero comete errores al reconocer el significado que tienen los datos según el tipo de tabla o de gráfico, lo que le dificulta identificar correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática y otros casos aunque logran leer la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, no reconocen el significado que tienen estos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le impide identificar lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

-Solo el 13,2 % obtiene evaluación de A y M ya que logra comprender la situación matemática con sus interrogantes; establece relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos en la tabla o el gráfico; pero comete errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos. Por lo que se dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas.

-El otro 86,8 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que logra comprender con dificultades la situación matemática con sus interrogantes, pero comete errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos. Se dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas o en algunos casos no lo logran.

-Solo el 15,1 % obtiene evaluación de MA, A y M ya que logran identificar el tipo de cálculo a partir de las relaciones matemáticas establecidas y aplicar el procedimiento correspondiente según la situación matemática. Algunos educandos presentan dificultades en la sustracción y en la división y cometen cuatro errores de cálculo. El otro 84,9 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que logra identificar con dificultades el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como al aplicar los procedimientos correspondientes según la situación matemática, pero se cometen más de seis errores de cálculo o en algunos casos no lo logran.

-Solo el 13,2 % obtiene evaluación de A ya que logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos y comunica los resultados con dificultades. El otro 86,8 % restante se ubica en las categorías de B y MB ya que logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos, pero no comunica correctamente las valoraciones o en algunos casos no se logra.

Se observaron seis clases a maestros de cuarto grado (anexo 5) para obtener información relacionada con el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado. Las principales regularidades se exponen a continuación:

-En el 100 % de las clases observadas entre el 45 y el 50% de los educandos presentes demostró poseer conocimientos que sirven de antecedente para desarrollar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Durante las clases y a raíz de las interrogantes planteadas por el maestro, los educandos demostraron conocimientos para comparar números de diferentes cifras y calcular con números naturales aplicando los procedimientos estudiados.

-En cuanto a los conocimientos para organizar y representar datos y construir gráficos, los educandos manifiestan dificultades al tener que reconocer los diferentes tipos de tablas

(simples o de doble entrada), sus partes y cómo organizar en ellas los datos; así como los elementos que conforman un gráfico de barras (título, ejes, leyenda, datos, barras, área del gráfico y título de los ejes), cómo construirlo y representar los datos en él. En la mayoría de los casos requieren de niveles de ayuda por parte del maestro.

-Solo en el 33,3 % (2) de las clases los educandos demostraron por sí solos una secuencia de acciones lógicas correspondientes al desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. En el otro 66,7 % (4) de las clases las acciones eran siempre propuestas por el maestro.

-En el 100 % (6) de las clases observadas no se evidenció el uso de estrategias por parte de los educandos que contribuyeran al desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Mostraron mucha dependencia de la orientación y la exigencia constante por parte del maestro.

-En el 83,3 % (5) de las clases observadas los educandos presentaron dificultades en la realización de las tareas donde debían interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, sobre todo, en el establecimiento de relaciones entre las situaciones matemáticas, las interrogantes a responder y los datos presentados.

-Por otra parte, se evidenciaron dificultades en la aplicación de los procedimientos escritos como parte de los cálculos que eran necesarios para dar solución a la situación matemática. En ningún caso pudo constatarse la comunicación de las valoraciones y sugerencias de los educandos acerca de dicha situación.

-En estas clases los educandos, al realizar las tareas, necesitaban de la intervención constante del maestro. En el 16,7 % (1) restante se evidenció un poco más de independencia al interpretar. En este caso fue una clase donde se presentaron ejercicios muy sencillos donde solo debían interpretar tablas de doble entrada.

-En el 100 % de las clases observadas los educandos manifestaron poco entusiasmo y satisfacción ante la realización de las tareas. Se concentran solo en su solución y requirieron de constantes niveles de ayuda para realizarlas, por lo que tampoco mostraron mucho interés y esfuerzo por concluir las.

A continuación, se presentan los resultados derivados de la triangulación metodológica de los instrumentos aplicados, la cual permitió identificar las potencialidades y limitaciones a considerar para diseñar la estrategia didáctica. Como potencialidades se constató que: en los Programas y Orientaciones Metodológicas actuales y provisionales se precisan objetivos, contenidos y sugerencias de carácter general dirigidas al trabajo con la línea directriz "Tratamiento de datos/estadística". Se presentan, además, tareas encaminadas,

fundamentalmente, a la interpretación de tablas y gráficos a partir de la solución de problemas con datos ya elaborados.

Por otro lado, los maestros reconocen a las habilidades de recolectar, organizar, representar, construir tablas y gráficos, calcular promedios y comparar como habilidades que sirven de base para que los educandos lleguen a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Refieren también que sus educandos manifiestan satisfacción al realizar actividades que impliquen la recolección de datos y la búsqueda de información de su contexto más cercano.

Por su parte, los educandos demuestran conocimientos de los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo y manifiestan conocimientos del procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras.

Como principales limitaciones se corroboró que: en los Programas, Orientaciones Metodológicas y otros textos metodológicos de la asignatura Matemática en el nivel primario, incluidos los del Tercer Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, se caracterizan de manera general habilidades específicas como: leer, escribir, comparar, ordenar y calcular números, resolver ecuaciones y solucionar problemas entre otras; sin embargo, no aparecen recomendaciones precisas relacionadas con el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Los educandos, por su parte, no siempre logran reconocer las características de la información, el contenido y el contexto de los datos que se presentan en diferentes tipos de tablas y gráficos y no siempre demuestran dominio de conocimientos para construir gráficos de barras ni para representar datos en ellos, manifiestan dificultades al establecer relaciones entre la situación matemática y los datos representados en la tabla o el gráfico y expresar su comportamiento desde el punto de vista matemático, al identificar el tipo de cálculo y realizar la operación aritmética correspondiente a partir de las relaciones establecidas y al realizar sencillas valoraciones sobre los datos presentados en tablas y gráficos y comunicar sus juicios a partir de la situación matemática.

Al considerar los resultados del diagnóstico, se profundiza en el estudio del problema científico, lo que corrobora la necesidad del perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del diseño de una estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos. Esta se fundamenta y se describe en los próximos epígrafes.

2.2 Fundamentos de la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria

La concepción de la estrategia ha exigido precisión en cuanto a las posiciones que se asumen en correspondencia con este tipo de resultado científico, a partir de las diferentes consideraciones con relación a qué entender por estrategia y los aspectos relativos a su diseño, elaboración e implementación en la práctica pedagógica.

Se reconoce que las estrategias llegan al mundo académico con el desarrollo de la teoría de los juegos. Se perfeccionan a partir de la teoría de la dirección y la economía, y penetran cada vez con mayor fuerza, en la esfera educacional, convirtiéndose en una herramienta de dirección de las más empleadas en la actualidad.

La búsqueda bibliográfica realizada evidencia la diversidad de criterios en relación con la definición de estrategia como resultado científico. El término estrategia surge en el campo militar y se ha utilizado indistintamente en diferentes contextos de la vida humana, dígase, en la actividad productiva, política, de dirección y social, particularmente en la educativa.

Diversos autores como Sierra (1997, 2004), Zilberstein (1998), Addine (1999), Furió et al. (2000), Añorga y Díaz (2002), De Armas (2003), Velázquez (2003), Torres (2003), Cortina (2005), Achiong (2006), Valle (2007), Leal (2008), Rodríguez y Rodríguez (2011), Echemendía (2012), Pérez (2015) y De la Cruz (2016), refuerzan su carácter procesal, dinámico, flexible, orientado a un fin previamente establecido, con objetivos trazados a largo plazo y que contribuyen a la transformación del objeto de incidencia.

Estos autores destacan que la estrategia exige delimitar problemas, programar recursos, disponer de planes alternativos y formar actitudes en los educandos. Expresan que no son rígidas, sino flexibles, susceptibles de ser modificadas constantemente al considerar los propios cambios que se vayan operando en los participantes. Resaltan la importancia de la valoración de los resultados y de acuerdo con estos, precisar nuevas acciones y corregir las decisiones erróneas.

Para Rodríguez (1998), Rodríguez-Gómez y Alcántara (2003) y Rodríguez del Castillo (2004), las estrategias se dirigen a facilitar una dirección unificada, a partir de la exigencia de tres enfoques en su concepción y diseño: enfoque de sistema (concatenación de los elementos y relaciones con el entorno), enfoque de contingencia (exposición a fuerzas y tendencias externas) y enfoque de cambio a partir de la combinación de dichos enfoques.

Se asumen los criterios de De Armas et al. (2003, 2011) quienes plantean que la estrategia como resultado científico posee como características: ser factible, aplicable, generalizable, pertinente, novedosa y original.

Estos autores también expresan que en el campo educativo la estrategia se refiere a la dirección pedagógica de la transformación de un objeto desde su estado real hasta un estado deseado. Lo que supone partir de un diagnóstico, en el que se manifiesta un problema, la proyección y ejecución de sistemas de acciones que permiten lograr paulatinamente los objetivos propuestos.

Los autores citados refieren que:

Para la conformación de las estrategias se hace necesaria la presencia de los siguientes elementos: existencia de insatisfacciones respecto a los fenómenos, objetos o procesos educativos en un contexto o ámbito determinado; diagnóstico de la situación; planteamiento de objetivos y metas a alcanzar en determinados plazos de tiempo; definición de actividades y acciones que respondan a los objetivos trazados y entidades responsables; planificación de recursos y métodos para viabilizar la ejecución y evaluación de resultados. (De Armas y Valle, 2011, p. 20)

Existe coincidencia de criterios entre los autores analizados en cuanto a la determinación de los elementos que deben estar presentes en una estrategia y su organización. En tal sentido, se plantea que la estrategia se dirige a resolver un problema, que parte de un diagnóstico de la situación actual, el planteamiento de objetivos y acciones a alcanzar en determinados plazos de tiempo, además de los requerimientos fundamentales para la instrumentación práctica y la evaluación de los resultados.

En la esfera educativa la estrategia, como aporte de la investigación, se ubica entre los resultados de significación práctica, vinculándose con la actividad de dirección del proceso pedagógico. En la presente investigación se profundiza en las estrategias didácticas pues se trata de resolver una problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria.

En este sentido, Zilberstein (1998) precisa que las estrategias didácticas se inician con un diagnóstico para identificar las condiciones que resaltarían su carácter contextual. Por su parte, Addine (1999) asiente que se refiere a las acciones y procedimientos necesarios para alcanzar los fines educativos propuestos.

Delgado (2001) las analiza como la dirección didáctica de la transformación del estado real al deseado en el aprendizaje, y jerarquiza las acciones del maestro y los educandos. Por

otra parte, Addine (2006) profundiza sus criterios al expresar que las acciones deben transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a estrategia didáctica, Rodríguez y Rodríguez (2011) la precisan como:

La proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, nivel o institución tomando como base sus componentes lo que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto. (Rodríguez y Rodríguez, 2011, p.39)

Para Echemendía (2012), diseñar una estrategia didáctica implica atender al cómo enseñar y al cómo aprender, delimitar problemas, recursos, y formar actitudes lo suficientemente flexibles como para adaptarse a los cambios. Según su criterio las estrategias didácticas dependen de la naturaleza del contenido, del propósito para el cual se diseñan y del contexto en que se utilizarán.

Los criterios de Rodríguez y Rodríguez (2011) y Echemendía (2012), revelan la importancia de conocer el estado actual y la aspiración a lograr, así como determinar las acciones y analizar las relaciones entre los componentes. Además, se resalta que las estrategias didácticas deben tener una estructura coherente, que estimule el saber y el saber hacer, el desarrollo de los sujetos y las metodologías empleadas para modelar a través de acciones el ideal del proceso de enseñanza-aprendizaje, al conducir a una concepción teórica que orienta cómo dirigir el proceso para alcanzar los objetivos propuestos.

Para Valle (2012) “la estrategia didáctica consiste en el conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial y considerando los objetivos propuestos permite dirigir el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela” (p. 159).

Se asume la definición anterior, porque lo que se pretende es perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, para desarrollar en los educandos la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, lo cual debe partir del diagnóstico del estado actual de la problemática y en consecuencia planificar la secuencia de acciones, con los plazos correspondientes para lograrlo.

Según los criterios de Valle (2012) se asumen como componentes de la estrategia los siguientes:

-La misión: expresa los fines sociales más generales a alcanzar. Se formula de manera general y lo más breve posible. Considera los resultados del diagnóstico, del pronóstico y del estado ideal alcanzable.

-Los objetivos: desglosan la misión en sus elementos esenciales. Estos expresan también lo que se debe alcanzar en el desarrollo del trabajo en un determinado período de tiempo. Se

consideran también los resultados del diagnóstico, del pronóstico y del estado ideal alcanzable modelado.

-Etapas: para cada una se elabora un objetivo y las acciones específicas.

-Acciones: son aquellas tareas que se deben realizar para dar cumplimiento a los objetivos trazados. En estas se precisan los métodos y procedimientos, los recursos, los responsables y las fechas para su realización, lo que posibilitará la planificación y su concreción.

-Caracterización del objeto de investigación: donde se recogen los elementos esenciales del deber ser.

-Formas de implementación: son las acciones que van dirigidas a poner en práctica la estrategia que se propone.

-Formas de evaluación: se analizan los resultados alcanzados con el desarrollo de las acciones de la estrategia, así como se definirán los logros y obstáculos presentados y se emitirán valoraciones al respecto. (p.157)

En correspondencia con lo anterior, la estrategia didáctica que se propone como resultado científico en esta investigación se organiza en cuatro etapas interrelacionadas entre sí: diagnóstico, planificación, implementación y evaluación. En ellas se precisan: objetivos específicos, acciones y orientaciones para su realización.

La estrategia didáctica que se fundamenta se caracteriza desde lo general, por ser objetiva, tener un carácter sistémico y dialéctico y estar estructurada en etapas interrelacionadas que garantizan la ejecución ordenada y gradual de las acciones propuestas. Se distingue, de manera particular, por el empleo del trabajo por proyectos como alternativa para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, objetivo esencial por el cual se diseña. A continuación se explican sus características.

Su objetividad se evidencia desde la planeación consciente y dirigida hacia la solución de un problema de aprendizaje, en este caso relacionado con el desarrollo de una habilidad matemática específica. Además, en su diseño se consideran los documentos rectores del nivel y grado al que se dirige; así como los resultados del diagnóstico de los educandos.

El carácter sistémico se justifica en que el modo de abordar sus componentes no puede ser aislado, sino que tiene que verse como parte de un todo, como un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de una forma integral. Es por ello que, en el carácter de sistema de esta estrategia, las relaciones de coordinación, subordinación y dependencia desempeñan un importante papel, pues es a partir de estas relaciones que se evidencia dicha interacción, expresada en el estrecho vínculo que debe existir entre las diferentes etapas y las acciones que conforman cada una de ellas. Es decir, la determinación de una

etapa en la estrategia didáctica o de una acción en una etapa en particular, tiene repercusión e influencia tanto en la propia etapa como en la etapa posterior y así sucesivamente.

El carácter dialéctico se manifiesta en la búsqueda del cambio cualitativo que se producirá en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, con énfasis en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado, por las constantes adecuaciones que se implementarán en su accionar para lograr una transformación en el tratamiento metodológico que se le da a su desarrollo.

Está estructurada en etapas relacionadas con las acciones específicas que se planifican, orientan, ejecutan y controlan desde cada una de ellas. Entre ellas existen estrechas relaciones de coordinación, subordinación y dependencia, pues la materialización de unas depende y repercute en la realización de las otras.

En la estrategia didáctica que se propone, el empleo de los proyectos adquiere gran significación, pues constituyen la vía seleccionada para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, lo cual se materializa desde su misma concepción al propiciar la sistematización de las acciones que conforman las invariantes funcionales de la habilidad que se investiga.

Para la elaboración de la estrategia didáctica se tomaron como referentes esenciales los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos que a continuación se exponen.

La filosofía marxista-leninista constituye el fundamento teórico y metodológico de la educación cubana, concebida desde estos postulados como producto del desarrollo social y condicionada por las relaciones entre los sujetos. El materialismo-dialéctico como método general del conocimiento concibe los procesos y los fenómenos en constante movimiento, interconectados, desde su surgimiento, durante su desarrollo y en sus transformaciones; por lo que proporciona las herramientas teóricas para la interpretación del mundo y para explicar cómo ocurren los procesos de aprendizaje en el hombre.

En ese sentido, la estrategia didáctica encuentra sus fundamentos filosóficos en la concepción dialéctico-materialista, que plantea la necesidad de que los hombres sean el producto de las circunstancias y de la educación.

De igual manera, se fundamenta en la teoría del conocimiento, planteada por Lenin (1978), al considerar su tránsito de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica. Lo anterior se justifica al entender, que la estrategia didáctica se diseña para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Por ende, se parte de la contextualización de los datos reales del entorno, de la

familia y la comunidad, para luego interpretarlos y operar con ellos y como consecuencia aplicar lo conocido a la práctica.

Con este fin, se orienta al maestro hacia las acciones que deben realizar los educandos en función del aprendizaje, a partir del vínculo con situaciones matemáticas o de la vida práctica, que impliquen el empleo de datos reales en contexto, criterios que se materializan en el trabajo por proyectos al desarrollar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Esta concepción se justifica desde la Didáctica de la Matemática, al destacar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura resalta la importancia de esta ciencia y enfatiza en la realización de abstracciones y generalizaciones para la obtención de nuevos conocimientos y el desarrollo de habilidades, después, la transferencia a la interpretación de nuevas situaciones matemáticas o de la vida práctica y su aplicación a la solución de variadas clases de problemas.

Por otra parte, tiene en cuenta las aspiraciones del Modelo de la Educación Primaria vigente elaborado por Rico et al. (2008) y el Plan de Estudio provisional diseñado por el MINED (2016) como parte de la implementación del Tercer Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, además las relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, en general, y con el cumplimiento de los objetivos del ciclo, en particular, desde proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

En este sentido, se concibe el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir de la relación dialéctica de las leyes y principios del proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura, vistas como normas generales que guían el papel conductor del maestro al enseñar y el accionar de los educandos, durante la actividad de aprendizaje, según las características propias de su edad.

Los fundamentos sociológicos de la estrategia didáctica se expresan en la relación educación-sociedad, donde los objetivos y los fines de la educación se subordinan a las exigencias del momento histórico. Para ello, se jerarquiza la necesidad de que el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuya a la preparación de maestros y educandos para vivir en un sistema organizado de relaciones y transformarlo en virtud de la satisfacción de sus necesidades individuales y sociales y con la aplicación, para ello, de los conocimientos adquiridos y las habilidades ya formadas.

Se considera al maestro y a los educandos como seres sociales, históricamente condicionados desde una dimensión individual y grupal; por consiguiente el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos debe intencionar el

trabajo individual y colectivo, así como la interacción de maestros y educandos; también, de estos, entre sí, al realizar tareas investigativas y el trabajo cooperativo, al respecto desempeña un papel esencial la implementación del trabajo por proyectos.

Desde lo social se realza el papel del maestro en la formación integral de los educandos y, en tal sentido, se aprovechan las potencialidades de los proyectos para la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos al resaltar la utilización de situaciones matemáticas o de la vida práctica.

En lo individual se destaca la interacción entre educando-maestro, educando-educando y educando-grupo durante el desarrollo de las habilidades. Se potencia la interacción maestro-maestro al planificar, ejecutar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, particularmente, el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Las implementaciones de las acciones de la estrategia didáctica tienen en cuenta las influencias mutuas de todos los participantes, al concebir la educación como un fenómeno social que se revela en la práctica cotidiana de todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Lo anterior se expresa en la precisión de que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla en un contexto social y que allí surgen y se manifiestan necesidades, vivencias, situaciones de la vida práctica y opiniones que tendrán repercusión para maestros y educandos; y se utilizan formas de trabajo colectivo que estimulan el intercambio entre el maestro, los educandos y el grupo, lo que favorece las relaciones interpersonales.

Desde lo psicológico, la estrategia se fundamenta en la Teoría Histórico Cultural de Vygotsky (1987) y sus seguidores, de orientación marxista, cuyos aportes revelan las posibilidades que tiene el hombre de ser educado; lo cual realza la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, la relación entre la actividad y la comunicación y la condicionalidad histórico-social de la actuación de los maestros y educandos.

En esta teoría se reconoce que el hombre llega a elaborar la cultura dentro de un grupo social y no solo como un ente aislado, se postula que la enseñanza ocupa un papel determinante, siempre que tenga un efecto desarrollador y no inhibitor sobre el aprendizaje del educando (Zilberstein y Olemdo, 2015, p. 64).

La enseñanza debe promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, siendo esto el resultado de un proceso activo de aprendizaje que permita la apropiación de la experiencia histórica acumulada por la humanidad, expresada en el contenido de las diferentes asignaturas escolares.

Se destaca el principio del determinismo social de la psiquis, conforme a que, lo externo actúa a través de lo interno, modificándolo; y lo interno modificado, a su vez, interviene en lo externo. Este principio permite diluir la dicotomía existente entre lo biológico y lo social en el desarrollo de la personalidad y justifica la importancia del uso de situaciones matemáticas o de la vida práctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, desde una perspectiva que considera a maestros y educandos como entes activos, constructores y transformadores de la realidad y de sí mismos.

Otro de los aportes de la Teoría Histórico Cultural que constituye fundamento de la estrategia didáctica, es el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), toda vez que se considera el diagnóstico de educandos durante el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Se debe trabajar por potenciar la ZDP (Vygotsky, 1987) de cada educando y a su vez actuar sobre la Zona de Desarrollo Potencial del grupo al que pertenece.

Estimular la Zona de Desarrollo Potencial del grupo (Zilberstein, 2005), conlleva al planteamiento de que se establezcan metas comunes, intercambio de opiniones, acciones de autocontrol, control y valoración colectivas, discusión abierta, respetando los criterios y puntos de vista de los demás, para favorecer un aprendizaje reflexivo y creativo. De ahí la importancia de utilizar como alternativa para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos el trabajo por proyectos.

La estrategia se enfoca desde lo general, hacia las exigencias de la sociedad cubana y los adelantos científico-técnicos-tecnológicos de la época; y desde lo particular, hacia el cumplimiento del enfoque metodológico general de la asignatura Matemática, como vía para que los maestros y educandos desempeñen eficientemente su rol, por lo que se cumple la máxima de Vygotsky (1981) con relación a que todo proceso formativo debe ser analizado en el marco del contexto en el cual ocurre.

Desde la ciencia psicológica se tienen en cuenta, además, los aportes de Leontiev (1982), relacionados con que la actividad humana no puede existir de otra manera que en forma de acciones o grupos de acciones y con Galperin (1982) quien plantea que las acciones son los componentes fundamentales de la actividad y que la estructura funcional de la acción humana está constituida por una parte orientadora, una parte ejecutora y otra de control. De esta manera, la actividad se realiza a través de acciones y operaciones que constituyen los componentes ejecutores de la actividad, criterios que adquieren gran significación en este estudio al perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

De igual manera se coincide con Leontiev (1982) al analizar que todo proceso psicológico tiene su origen en la actividad, aspecto que se expresa en el diseño de los proyectos asumidos por la estrategia didáctica, a partir de considerar las acciones que deben sistematizar los educandos para el desarrollo de la habilidad que se estudia teniendo en cuenta sus posibilidades reales y el medio en que se van a desarrollar dichos proyectos.

Tomando en consideración las ideas anteriores se infiere que dichas posibilidades, en cualquier manifestación del desarrollo psicológico del educando, están atravesadas por la Situación Social del Desarrollo (SSD), configurada en la relación del niño con su contexto. De acuerdo con la interpretación de Bozhovich (1976), la categoría SSD comprendería la relación entre la posición que se ocupa en el sistema de las relaciones sociales accesibles (posición externa) y la posición interna del individuo, en cada etapa o momento del desarrollo en que se encuentran.

Según Vygotski (1987), al referirse a la (SSD), asevera que al principio de cada período etario se establece una relación peculiar, única e irreplicable, específica para esta etapa de la vida, entre el niño y su medio, ante todo social.

Las posiciones anteriores justifican, desde esta estrategia, la idea de perfeccionar el desarrollo de la habilidad en cuestión en los educandos de cuarto grado, pues desde estas edades se consolidan aspectos importantes en su desarrollo como es lo relacionado con el carácter voluntario y consciente de sus procesos psíquicos cognitivos, el control valorativo de su actividad de aprendizaje, el análisis reflexivo y la flexibilidad en el pensamiento, el desarrollo incipiente del pensamiento abstracto conceptual, la independencia al ejecutar tareas de aprendizaje en la clase y la objetividad de su autovaloración en la regulación de sus acciones, cuestiones que se requieren al abordar el aprendizaje a partir del trabajo por proyectos como vía de interacción con el medio social en que se desarrollan.

Desde el punto de vista pedagógico, la estrategia didáctica considera los criterios de Remedios, Nazco y Valdés (2016) quienes aceptan la educación como un proceso consciente, organizado y dirigido; de ahí que las acciones diseñadas en la estrategia orienten el accionar a seguir por los maestros y educandos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en cuarto grado en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

La estrategia considera, además, las relaciones dialécticas que se dan entre los pares de categorías educación-instrucción, formación-desarrollo y enseñanza-aprendizaje. La educación y la instrucción como procesos diferenciados con objetivos y contenidos propios, se dan en unidad en todo el proceso de implementación de las acciones. De igual manera,

se asume desde la estrategia, la actividad del profesor para enseñar los conocimientos, las habilidades y los valores inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en vínculo indisoluble con la actividad de los educandos.

La formación y el desarrollo constituyen una unidad dialéctica, así toda formación implica un desarrollo y todo desarrollo conduce, en última instancia a una formación psíquica de orden superior. Se analiza la formación como proceso que se vincula a las necesidades, intereses y motivos; en tanto el desarrollo se valora como el resultado al que conduce.

La estrategia didáctica que se propone pondera el desarrollo como resultado; no obstante, dicho desarrollo se sustenta en un adecuado proceso de formación. En relación con el desarrollo se considera como cambio esencial y a la vez necesario en el tiempo que se da en cada sujeto. Se produce en espiral, su fuente radica en, precisamente, la lucha permanente de contrarios dialécticos que interactúan y a la vez mantienen unidad relativa, de forma tal que ambas (unidad y lucha), se tienen que dar para que ocurra el desarrollo.

La contradicción es la fuerza motriz del desarrollo, existe independientemente de la conciencia humana. El maestro debe enseñar a los educandos a encontrar las contradicciones en lo que estudian, lo que estimulará su desarrollo integral, el que a su vez se verá beneficiado si la sociedad es favorecedora de un ambiente cultural, estimulador de la iniciativa personal y la creatividad (Zilberstein y Olmedo, 2015).

El desarrollo integral, es el producto de la apropiación por cada ser humano de lo más valioso de la cultura social, gracias a lo cual la actividad individual (de cada miembro de la sociedad) se transforma en actividad integral, en iniciativa. Por lo que cada sujeto se convierte en personalidad transformadora, innovadora y creadora.

Es muy importante tener en cuenta que el desarrollo considera los retrocesos, en este caso, en el proceso de enseñanza aprendizaje. De ahí la importancia del control sistemático que debe hacer el maestro del grado en que los educandos han asimilados los contenidos, pues su desarrollo ocurre mediante la acumulación de pequeños cambios a controlar.

En el desarrollo, la transformación de uno u otro fenómeno asume lo anterior, negando dialécticamente lo nuevo a lo viejo. Este proceso se comporta como un espiral, en el que, en una fase más alta, en lo nuevo, se retoman particularidades de las fases inferiores. De ahí la necesidad del aseguramiento de las condiciones previas en el tratamiento de los contenidos y el logro de los objetivos propuestos.

En este sentido la estrategia didáctica que se propone enfatiza en el trabajo con las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y

gráficos, de manera que el educando los interiorice y se produzcan en él cambios cualitativos que lo lleven al desarrollo.

La estrategia prioriza la interacción e intercomunicación de los sujetos. En esta, los maestros desempeñan un lugar importante al planificar, ejecutar y evaluar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, pero considera que los resultados serán positivos solo si se logra el protagonismo y el trabajo cooperativo de los educandos al solucionar los tipos de tareas propuestos para su desarrollo.

Es por ello, que la estrategia da por sentado que la enseñanza debe garantizar las condiciones y tareas necesarias y suficientes para favorecer un verdadero aprendizaje que promueva el tránsito gradual hacia niveles superiores de desarrollo al considerar las características, experiencias y la necesidad y disposición a aprender de los educandos.

En relación con los fundamentos didácticos, para el diseño de la estrategia se analiza integralmente el proceso de enseñanza-aprendizaje y se presta especial atención a las relaciones entre la actividad y la comunicación del maestro al desarrollar las habilidades de los educandos.

Desde esta perspectiva, se consideran las relaciones que deben existir entre el proceso de enseñanza-aprendizaje, la sociedad y la escuela en función de la formación integral de los educandos, vista como una de las leyes de la didáctica (Álvarez, 1999).

De igual forma, se asume el sistema de principios de la enseñanza planteados por Labarrere (1988), entre los cuales se analizan algunos a continuación:

El principio del carácter educativo se concreta desde la estrategia al aprovechar, para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, las potencialidades del trabajo por proyectos para formar valores, sentimientos, actitudes y convicciones en los educandos; con esta finalidad, desempeñan un rol fundamental las situaciones de la vida práctica que se emplean como parte de estos.

El carácter científico se fundamenta en la relación legítima entre la sociedad y la enseñanza, la cual exige argumentar de manera científica todos los problemas sociales y orientar la enseñanza hacia la solución de los principales problemas. Como consecuencia de esto, este principio demanda la solución rigurosa de los conocimientos necesarios para formar en los educandos todos los aspectos de su personalidad.

En esta estrategia, el principio del carácter científico se expresa, al dar respuesta por la vía científica a una necesidad existente en la sociedad, aplicando métodos y procedimientos derivados de los estudios sistemáticos de la didáctica como ciencia. Todo en función de

perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado.

El principio de la sistematización demanda la utilización de todos los eslabones del proceso de enseñanza, la apropiación de nuevos conocimientos, consolidación, aplicación y evaluación. Así, la estrategia centra la atención en lograr que se planifiquen las clases en sistema, de modo que se articulen dichos eslabones del proceso, se desarrolle el pensamiento de los educandos teniendo en cuenta todos los procesos lógicos y se analice el contenido de manera que se manifiesten las ideas esenciales, las que las complementan y las que sirven solo para introducir un nuevo conocimiento.

El principio de la unidad de la teoría y la práctica está relacionado con la idea de que no se trata solamente de que los educandos se apropien de un sistema lógico de conocimientos y habilidades, sino que puedan aplicarse para resolver las necesidades de la sociedad. En este sentido la estrategia centra la atención en aplicar los conocimientos teóricos a situaciones prácticas por medio de los proyectos y vincularlos, a su vez, con distintas situaciones que reflejen los problemas y logros de la sociedad en sí.

El carácter consciente y activo de los educandos bajo la guía del maestro se concibe como la asimilación consciente de estos en la clase y el desarrollo de la actividad cognoscitiva. En esta estrategia dicho principio se analiza desde la propia planificación del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y tiene su máxima expresión al ejecutar los proyectos que se diseñan, los cuales parten de una contradicción o situación problémica devenida de la vida práctica a la que deberán dar solución aplicando los conocimientos adquiridos y las habilidades ya formadas o en proceso de formación.

El carácter consciente del aprendizaje en los educandos supone, ante todo, la formación de intereses cognoscitivos, los cuales se entrelazan con el contenido de la enseñanza haciendo que los educandos participen conscientemente en clase cuando el contenido es interesante para ellos. Esto depende en gran medida también del maestro y del estilo de trabajo que emplea en su dirección.

Se asumen, desde la estrategia, las relaciones internas entre los componentes del proceso docente-educativo: maestro-educando-grupo, objetivo, contenido, métodos, medios, evaluación y formas de organización, como segunda ley de la Didáctica, o sea, la educación a través de la instrucción (Álvarez, 1999).

En ese sentido, desde este estudio se considera el objetivo como componente rector del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se asumen los criterios de Ballester et al. (2015) quienes lo justifican desde su función orientadora y determinante respecto al resto de los

componentes y en expresión de su intencionalidad político-ideológica alcanzable mediante la acción-valoración flexible, personal, colectiva, negociada, cognitiva, formativa y educativa. Permite proyectarlo en función del aprender a aprender Matemática como expresión del desarrollo integral de la personalidad.

El contenido como componente primario del proceso de enseñanza-aprendizaje desde esta tesis se asume como:

Aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los educandos y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos. Responde a ¿Qué enseñar? ¿Qué aprender? y exige la coordinación de los diferentes tipos de contenido que porta, en manifestación de su integridad para el logro de objetivos generales, que los educandos aprendan a: conocer, hacer, convivir y ser (Ballester et al., 2015, p.15).

En esencia, el contenido incluye el sistema de conocimientos, el sistema de habilidades y hábitos, el sistema de experiencias de la actividad creadora y el sistema de las normas de relación con el mundo.

Así se convierten, según Ballester et al. (2015), en contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática: los conceptos; las proposiciones matemáticas; las estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas, los métodos y procedimientos algorítmicos y heurísticos; las habilidades para operar con ellos; técnicas de trabajo mental y práctico así como formas de pensamiento flexibles, las ideas filosóficas, políticas y morales, fundamentalmente, relacionadas con esta ciencia o que resulten directamente de ella; el desarrollo de sentimientos, convicciones y valores.

Su ordenamiento lógico se expresa en los tipos de tareas como eslabones del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador que aseguran el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

El método se considera el componente director, pues permite establecer relaciones entre el objetivo y el contenido. Por lo que desde esta investigación y en particular desde esta estrategia didáctica, se considera la relación de la tríada objetivo-contenido-método.

Según Ballester et al. (2015) los métodos representan la síntesis de la función facilitadora, si existe una acertada selección y utilización de métodos productivos, en interacción dialéctica con los métodos expositivos y procedimientos o técnicas de apoyo (procedimientos heurísticos, procedimientos inductivos y deductivos), como expresión de su aspecto interno, que reflejan la lógica interna del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y condicionan los pasos didácticos que se dan para llegar al objetivo.

Quero (2018) por su parte, refiere que:

Cualquier método que se utilice (...) debe propiciar el trabajo independiente de los educandos, que estos participen en la búsqueda del conocimiento, la interacción de cada uno con sus compañeros, la oportunidad del educando de exponer sus ideas, y de escuchar a sus compañeros y el intercambio de ideas entre los educandos y el maestro (Quero, 2018, p. 36).

Los métodos en su condición de elementos dinamizadores presuponen el sistema de acciones a realizar por maestros y educandos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizan según los niveles de independencia de los educandos en su actividad cognoscitiva, así como el empleo sistemático de los procedimientos heurísticos como son: analogías, reducción de un problema a otro ya conocido, separar lo dado y lo buscado, recordar conocimientos que relacionen lo dado y lo buscado, buscar relaciones entre lo dado y lo buscado, el trabajo hacia adelante y de otras formas de trabajo y de pensamiento.

Los medios facilitan el proceso y complementan los métodos a partir de una relación directa de coordinación con estos, para el logro de los objetivos. Estos revelan el aspecto interno del método y se pueden utilizar con un enfoque sistémico para estimular, viabilizar y racionalizar el desarrollo de la actividad intelectual y su autorregulación, lo que contribuye al establecimiento de relaciones significativas y a la motivación.

Al respecto, Llivina (1999) plantea la necesidad de la utilización de variados medios de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, enfatiza en aprovechar al máximo las potencialidades de los medios en función del logro de un aprendizaje más efectivo (p. 34).

Los medios, como soporte material de los métodos a utilizar para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos, facilitan la adquisición y fijación. En la estrategia guardan una relación directa con los proyectos a utilizar. Se utilizan en esta estrategia didáctica medios audiovisuales, informes, registros de datos, la prensa escrita, revistas, etc.

La evaluación, por su carácter regulador, penetra todos los componentes restantes; y estos, a su vez, la determinan a ella. Permite valorar en qué medida se cumplen los objetivos, es decir, cuáles han sido los resultados del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y qué hacer para su perfeccionamiento. En ese sentido, es imprescindible considerar el diagnóstico para evaluar el comportamiento de los conocimientos antecedentes que poseen los educandos para asegurar la apropiación de las acciones de dicha habilidad.

Al respecto, Ballester et al. (2015) sobre la evaluación refiere que el ejercicio de sus funciones generales: diagnóstico, instructiva, educativa, desarrolladora y de control, sirve a

los educandos para tomar conciencia de la realidad, descubrir la significatividad del aprendizaje al enfrentarse a nuevas situaciones, decisiones y motivaciones. Su realización permite al maestro determinar en qué medida el aprendizaje está promoviendo el crecimiento personal de los educandos, su capacidad para aprender a aprender matemática y su disposición para hacerlo permanentemente y sobre esta base ajustar y rediseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde esta como asignatura, criterios que se consideran al instrumentar la estrategia didáctica que se propone.

Desde esta investigación se concuerda con Domenech (2003) quien considera que las formas de organización como componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje tienen una función dinámica, integradora y organizacional de los modos de actuación y de comunicación de los sujetos que intervienen en el acto educativo; mediatizados por el contenido y por las condiciones materiales-espirituales concretas en que se desarrolla.

Al decir de la propia autora, las formas de organización constituyen un sistema flexible, abierto, que se pueden ordenar en correspondencia con situaciones concretas del contexto educativo, social e institucional; dicho orden debe ser dinámico y puede comenzar y finalizar con cualquiera de sus elementos, en correspondencia con los objetivos, las funciones que tienen y los problemas educativos a resolver. En consonancia, se asume la concepción didáctica de la clase como el escenario para el desarrollo de la habilidad que se estudia.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje actúan otros componentes como el educando, el maestro y el grupo. En este estudio se consideran las relaciones entre los dos primeros, al asumir que, en el enfoque activo y participativo, el educando es sujeto de su aprendizaje y el maestro es guía y facilitador que enseña a aprender. En el caso del grupo escolar como modo básico de integración social en la escuela, se suponen las relaciones de coordinación y de subordinación al asignársele a cada uno de sus componentes un rol específico, aspectos que cobran especial significación a partir del empleo del trabajo por proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Al ser consecuente con las ideas expresadas y con las posiciones teóricas que se asumieron en el capítulo anterior, se proponen como exigencias de la estrategia las siguientes:

1. El papel protagónico y el trabajo cooperativo de los educandos.

Desde la pedagogía y la didáctica se insiste en que el educando debe ser el protagonista principal en busca de nuevos conocimientos, del saber hacer y el desarrollo humano dentro de variadas estructuras metodológicas de aprendizaje. En ese sentido, el protagonismo se basa esencialmente, en la participación del educando, dándole voz activa en las tareas y

actividades que lo involucren, por eso, despunta como una alternativa viable para desarrollar a individuos más preparados para afrontar los desafíos de un ambiente dinámico y volátil.

El trabajo por proyectos, como aspecto distintivo en la estrategia, potencia sin lugar a dudas, el protagonismo de los educandos en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Lo anterior se justifica en que son los propios educandos los que eligen una temática y a partir de ahí elaboran una situación a la que deberán dar respuesta mediante la previa indagación y recolección de datos, la organización y representación de estos, su interpretación teniendo en cuenta la situación matemática y los datos y la realización de sencillas valoraciones que deberán comunicar posteriormente.

El trabajo cooperativo, a su vez, es una alternativa efectiva para el aprendizaje que privilegia la organización de los educandos en grupos mixtos y heterogéneos para la realización de las tareas y actividades en el aula. La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes y maximizar el propio aprendizaje y el de los demás. De esta manera trabajar y colaborar con otros compañeros ayuda a mejorar la comunicación de las propias ideas y lleva a considerar nuevas alternativas frente a las tareas propuestas y reelaborar los propios saberes, lo que produce una verdadera construcción social del conocimiento.

Asimismo, al trabajar por proyectos desde la estrategia, se potencia indiscutiblemente el trabajo en equipos, desde estos la relación entre compañeros permitirá elevar de manera significativa la calidad de lo que todos aprenden; como plantea (Obozov, 1989, p.33) “utilizan el fondo de la memoria de su pareja que es mayor por su volumen”. Lo anterior evidencia que, incluso cuando un educando se niegue a corregir errores señalados por sus propios compañeros, se logra en él un proceso sustancial, pues luego cuando esté solo tendrá presente estos señalamientos en sus nuevos trabajos.

Resulta evidente que, al trabajar por proyectos la cooperación cobra gran significación en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos, pues permite que estos al realizar las tareas en equipos busquen de manera colectiva la solución a situaciones matemáticas planteadas a partir de la lectura y análisis de estas y los datos recopilados, del establecimiento de relaciones matemáticas entre la situación y dichos datos y de la realización de operaciones necesarias con los datos para arribar a conclusiones y comunicar los resultados o sugerencias derivados de la interpretación de dichos datos.

Lo anterior ocurre siempre y cuando todos trabajen en conjunto en pos del objetivo común, que es llegar a la realización final del proyecto. Además, cada miembro debe asumir su compromiso y responsabilidad, trabajando a la par, favoreciendo las relaciones

interpersonales y luego el grupo puede evaluar el logro de los objetivos y el trabajo de cada uno con el fin de mejorar el aprendizaje y el propio trabajo en equipos.

2. La contextualización del aprendizaje a partir del empleo de datos reales de la vida práctica.

El aprendizaje de las matemáticas debe permitir al educando poder actuar, efectivamente, en diversas situaciones de la vida cotidiana. Según Restrepo (2017) esto implica que las situaciones propuestas, deben promover formas de apropiación y actuación de los educandos, en las que el dominio conceptual, procedimental y práctico del conocimiento matemático, induzca el uso voluntario de modelos matemáticos como alternativa para la solución de problemas.

Las situaciones que los educandos resuelvan deben partir de hechos de la vida práctica, lo que le facilitará la manipulación y el trabajo con datos reales relacionados con su entorno escolar, familiar y comunitario como vía para la contextualización del aprendizaje. En ese sentido, los proyectos se conciben como sencillas investigaciones donde los educandos, a partir de una situación matemática devenida de su vida práctica, deben recolectar datos que le permitan resolverla. De ahí, que el empleo de los datos reales recolectados por ellos, desempeña un importante papel en la posterior ejecución y conclusión del proyecto.

El empleo de datos reales recolectados por los propios educandos como parte de los proyectos, los involucra en mayor medida con la realización de estos y despierta intereses particulares que conllevan a la solución de situaciones de su entorno cercano asumiendo posiciones al respecto, para lo cual deben aplicar conocimientos adquiridos y sistematizar acciones que permitan la interpretación de los datos recolectados y arribar así a conclusiones o emitir juicios y valoraciones sobre una temática determinada.

3. La sistematización de las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.

Las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se desarrollan a través de la ejercitación de las acciones y operaciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a distintos tipos de tareas. Los proyectos desde su concepción, se convierten en un conjunto de tareas que potencian dicha ejercitación. En ese sentido se fundamentan desde esta investigación como una alternativa para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

En su realización los educandos pueden sistematizar habilidades ya formadas y que constituyen pilares para el desarrollo de la habilidad que se estudia. Al respecto recolectan,

organizan y representan datos mediante tablas y gráficos, comparan y realizan diferentes cálculos a partir de dichos datos en función de su posterior interpretación. Las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos pueden sistematizarse sin lugar a dudas desde el trabajo por proyectos, de ahí que constituyan una parte esencial durante su ejecución.

Es precisamente en el momento de la ejecución donde los educandos leen y analizan situaciones matemáticas y datos recolectados, organizados y representados en tablas y gráficos, establecen relaciones entre dichas situaciones y los datos recolectados, operan con los datos a partir de las relaciones matemáticas establecidas, lo que les permite emitir juicios y valoraciones relacionadas con los datos y la situación matemática descrita. Es por medio de los proyectos que los educandos logran elaborar conclusiones sobre los datos, comunicar los resultados y proponer alguna sugerencia derivada de la interpretación realizada.

Los fundamentos que se han descrito permiten al autor presentar a continuación los objetivos, las acciones y las orientaciones para cada una de las etapas de la estrategia didáctica que se propone como resultado científico.

2.3 Estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria

Según las posiciones teóricas que el autor de esta investigación asume y los resultados del diagnóstico, en este epígrafe se describe la estrategia didáctica que se propone como vía de solución al problema científico que se investiga. Su misión es: perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria a partir del trabajo por proyectos.

- Etapa de diagnóstico
- Objetivos:
  - Comprobar el dominio que poseen los educandos de los contenidos que sirven de apoyo para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
  - Constatar el nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos que poseen los educandos de cuarto grado.
  - Identificar las condiciones existentes para instrumentar las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos como alternativa para perfeccionar su desarrollo.
- Acciones a realizar por el maestro:

1. Elaboración de los instrumentos a utilizar para el diagnóstico de los contenidos que sirven de apoyo para desarrollar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y constatar el nivel de su desarrollo.
2. Aplicación de los instrumentos y análisis triangulado de los resultados obtenidos.
3. Determinación de las potencialidades y dificultades de los educandos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
4. Valoración de la preparación que poseen para la instrumentación de las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos, en aras de perfeccionar su desarrollo.
5. Proyección de acciones para solucionar las dificultades que presentan los educandos en los contenidos que sirven de apoyo para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y en el desarrollo de esta habilidad en particular.

- Acciones a realizar por el educando:

1. Participación activa y protagónica en la aplicación de los instrumentos del diagnóstico.
2. Valoración individual sobre los resultados obtenidos en el diagnóstico.
3. Participación activa en el análisis colectivo de los resultados de los instrumentos.
4. Realización de las actividades programadas por el maestro para corregir las dificultades detectadas en los contenidos que sirven de apoyo para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y de la habilidad en particular.

- Orientaciones generales para su realización:

Para la elaboración de los instrumentos se recomienda priorizar aquellos en que se interactúa directamente con los educandos, ellos son: la prueba pedagógica y la guía de observación de su desempeño en el desarrollo de la habilidad. Los instrumentos que se elaboren deben ajustarse explícitamente a los objetivos planteados para la etapa, así como a las características individuales de los educandos. Durante la aplicación de los instrumentos el maestro estará atento a las potencialidades y dificultades que se presentan para luego realizar un análisis exhaustivo de sus resultados y diseñar las acciones posteriores en función de su solución.

En este momento es necesario que el maestro valore la preparación que posee para la instrumentación de las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, así como del trabajo por proyecto como alternativa para perfeccionar el desarrollo de dicha habilidad. En ese sentido reconocer, si domina la estructura interna de la habilidad y su tratamiento metodológico y cómo procede para

desarrollarla, así como si posee conocimientos acerca del trabajo por proyecto y sus potencialidades para el desarrollo de dicha habilidad.

La proyección de las acciones estará en función de las dificultades corroboradas. El maestro diseñará actividades diferenciadas que permitan atender cada una de las dificultades detectadas en sus educandos, apoyados en las potencialidades que manifiesten. Se pueden proponer la realización de ejercicios sencillos donde los educandos ejerciten y sistematicen los conocimientos y habilidades que constituyen contenidos de apoyo para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y que resultaron afectados en el diagnóstico.

Los educandos por su parte durante el transcurso de la etapa ejecutarán las acciones bajo la guía y orientación del maestro. Resulta importante que manifiesten su compromiso con la realización de las acciones y en ese sentido se debe insistir en motivarlos constantemente y estimular cada uno de sus logros por pequeños que sean.

Un momento importante, en esta etapa, lo constituye la valoración individual y colectiva de los resultados con los educandos, donde estos serán los protagonistas. El objetivo es que reflexionen sobre las dificultades y las comprendan para que se motiven por solucionarlas.

Todo lo anterior deberá tenerse en cuenta al planificar y ejecutar las acciones para el desarrollo de la habilidad que se trabaja.

- Etapa de planificación

- Objetivo:

-Diseñar las acciones secuenciales e interrelacionadas para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado.

- Acciones a realizar por el maestro:

1. Preparación de los maestros participantes de la estrategia en relación con las necesidades detectadas en la etapa anterior.

2. Determinación de los objetivos y contenidos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyecto. Análisis de las invariantes funcionales de la habilidad y su relación con el trabajo por proyecto.

3. Dirección de los educandos hacia las posibles situaciones de la vida práctica con las que trabajarán en sus proyectos a partir de sus preferencias.

4. Selección de los métodos y procedimientos que potencien el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.

5. Selección de los medios de enseñanza que se pueden utilizar en los proyectos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

6. Determinación de las formas de organización y de evaluación a emplear.

- Acciones a realizar por los educandos:

1. Familiarización con las invariantes funcionales y el trabajo por proyectos.

2. Realización de actividades prácticas en correspondencia con las acciones y operaciones de la estructura interna de la habilidad.

3. Discusión acerca de las temáticas o situaciones prácticas sobre las cuales quisieran desarrollar los proyectos.

4. Realización de actividades de indagación, recolección, organización y representación de datos de la vida práctica.

- Orientaciones generales para su realización:

Para la puesta en práctica de la estrategia didáctica y teniendo en cuenta que lo que se propone desde esta resulta totalmente nuevo dentro el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, se sugiere planificar y realizar acciones encaminadas, esencialmente, a la preparación de los maestros que participarán en su aplicación. Dicha preparación debe solicitarse con antelación y será dirigida por un maestro de experiencia de la propia escuela, el jefe de ciclo, el subdirector, un metodólogo de la asignatura Matemática del nivel educativo de Primaria u otro personal capacitado para hacerlo. En cualquiera de los casos la concreción de dicha preparación requerirá, necesariamente, de varias sesiones de autopreparación en la temática.

En este sentido se sugiere que la preparación de los maestros participantes de la estrategia se realice como parte del trabajo metodológico diseñado desde la propia institución educativa. En primer lugar, se recomienda una Reunión docente-metodológica y posteriormente dos Talleres docentes-metodológicos.

La Reunión docente-metodológica abordará la temática: “El desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos: la instrumentación de sus invariantes a partir del trabajo por proyectos”.

-En un primer momento, desde la actividad debe abordarse el tema del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria, su conceptualización, sus invariantes y el significado de las acciones y operaciones a realizar. Se sugiere precisar también, los objetivos, contenidos, los métodos y procedimientos para su tratamiento desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y argumentar su importancia para la vida de los educandos.

-En un segundo momento se debe analizar la conceptualización de los proyectos y sus potencialidades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, sus características y su estructura a partir del establecimiento de relaciones con las invariantes de dicha habilidad.

-Finalmente se orientará a los docentes la autopreparación en función de la próxima actividad, la cual se corresponde con un Taller docente-metodológico. La autopreparación la realizarán en torno a las siguientes interrogantes: ¿Qué debe conocer un maestro para lograr un adecuado desarrollo de habilidades?, ¿Cuáles son las acciones o invariantes que se deben realizar para lograr el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos?, ¿Qué relaciones se establecen entre las invariantes de dicha habilidad?, ¿Cómo desde la clase de Matemática usted les daría tratamiento a las invariantes antes mencionadas? Ejemplifique.

El Taller docente-metodológico partirá de un debate generado por interrogantes como las siguientes: ¿Qué exige el programa de la asignatura Matemática en cuanto al desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos?, ¿Qué orientaciones se ofrecen desde los documentos metodológicos ante estas aspiraciones?, ¿Qué métodos y procedimientos se emplean en el tratamiento didáctico de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos?, ¿Cómo valoran ustedes el tratamiento didáctico que se le da al desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos actualmente?, ¿Cuáles han sido según sus experiencias los mayores obstáculos que se han presentado y sus causas?

La respuesta a las interrogantes anteriores permitirá orientar a los participantes hacia el objetivo del taller y en las acciones a realizar para su cumplimiento.

A continuación, se explicará que el taller estará dedicado a debatir acerca del deber ser del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, utilizando para ello las interrogantes incluidas en la guía de autopreparación orientada previamente como parte la actividad anterior. En el debate debe quedar claro cuáles son las invariantes de la habilidad que se estudia y cómo lograr la sistematización de las acciones que la conforman en aras de garantizar su desarrollo.

Para cerrar el taller y poder valorar el cumplimiento de objetivo propuesto se realizarán las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las mejores experiencias en función del desarrollo de la habilidad que se analiza?, ¿En qué medida las acciones o invariantes de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos que se proponen pueden contribuir a su desarrollo?

Finalmente se orientará a los docentes la autopreparación en función de la próxima actividad, la cual se corresponde con un segundo Taller docente-metodológico. La autopreparación la realizarán en torno a las siguientes interrogantes: ¿Qué entiende usted por proyecto? ¿Qué función pudieran realizar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Qué importancia le atribuiría usted dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?, ¿Según usted los proyectos pueden emplearse en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos?, ¿Por qué?, ¿Conoce usted alguna estructura para el trabajo con los proyectos?, ¿Cuál? ¿Se podrían sistematizar las acciones de las invariantes de la habilidad que se analiza a partir de los proyectos? ¿Cómo?, ¿Qué potencialidades ofrecen, según usted para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos? Demuestre con un ejemplo cómo a partir de un proyecto pueden sistematizarse las acciones correspondientes a la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en aras de lograr su desarrollo.

El siguiente Taller docente-metodológico partirá de un debate generado por interrogantes como: ¿Cuál es el papel que desempeñarían los proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?, ¿Qué características deben tener los proyectos dentro de una clase para alcanzar resultados superiores en el aprendizaje de los educandos?, ¿Considera usted que un maestro debe garantizar la búsqueda de alternativas como los proyectos para potenciar el aprendizaje de sus educandos?, ¿Por qué?. El análisis de las respuestas a las interrogantes permitirá orientar a los participantes hacia el objetivo del taller y en las acciones a realizar.

A continuación, se explicará que el taller estará dedicado a resaltar las potencialidades del trabajo por proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y su impacto en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos utilizando las interrogantes orientadas como guía de autopreparación anterior.

Para cerrar el taller y poder valorar el cumplimiento del objetivo propuesto se realizarán las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las potencialidades del trabajo por proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos?, ¿Según usted qué impacto pueden tener estos en el desarrollo de dicha habilidad?

Una vez concluida la preparación de los maestros se sugiere como otra acción a realizar de manera práctica en la “Etapa de planificación”, la determinación de los objetivos y contenidos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

El cumplimiento de esta acción se recomienda realizarla a partir de la consulta del Programa de la asignatura, sus orientaciones metodológicas; así como de otros textos de carácter metodológico que se utilizan en el grado.

Para la materialización de esta acción se recomienda también emplear las sesiones de preparación de la asignatura Matemática que realizan los maestros como parte de su preparación metodológica en la institución educativa. Es importante precisar en este momento cómo transcurre la determinación de los objetivos, partiendo desde los correspondientes al nivel, hasta los que se formulan para cada clase, donde desempeña un rol fundamental la determinación del contenido y dentro de este, de manera particular, la habilidad que se propone desarrollar a partir del trabajo por proyectos y sus invariantes, así como los niveles de asimilación que se pretenden alcanzar.

Una vez determinados los objetivos y contenidos es necesario realizar un análisis de las invariantes funcionales que permitirán el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos. Es importante que el maestro se apropie primero de las invariantes pues constituirán el elemento principal para perfeccionar, posteriormente, su desarrollo en los educandos, cuestión que ha sido abordada desde las sesiones de preparación desarrolladas.

De igual manera, cobran especial atención los niveles de asimilación de las invariantes funcionales de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos para lograr su desarrollo. En ese sentido, el maestro debe determinar para cada clase el nivel al que se pretende llegar, ya sea familiarización, reproducción, aplicación o creación.

Por la importancia que adquiere el empleo de datos de la vida práctica para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos se hace necesario que los maestros dirijan a sus educandos hacia la determinación de aquellas situaciones de sus preferencias que pueden resultar atractivas y que faciliten la contextualización de los datos de la realidad.

En ese sentido, se sugiere proponer situaciones relacionadas con las preferencias de juegos, de libros o de literatura, de películas animadas, de lugares a visitar, de deportes, de salud, demográficos, de asignaturas, de animales, entre otras. Además, podrán indagar acerca de la temperatura corporal o ambiental, el consumo de energía en su hogar, la participación en diferentes actividades, el consumo de diferentes alimentos, las enfermedades que se padecen, resultados en competencias, concursos y festivales, etc.

De igual manera se pueden aprovechar los datos reales de los contextos nacionales o locales presentados en periódicos, libros, revistas e informes, así como en noticieros y otros

materiales audiovisuales que proporcionen información expresada en datos cuantitativos. Para la selección de los métodos se recomienda priorizar aquellos que corresponden a la clasificación por el carácter de la actividad cognoscitiva de los educandos. Sin tener la intención de decidir sobre el empleo de solo una de las clasificaciones que existen, desde esta investigación se le da gran importancia a esta porque atiende los niveles de asimilación con que los educandos se apropian del contenido.

Esta clasificación reconoce los siguientes métodos: el explicativo-ilustrativo, el reproductivo, la exposición problémica, la búsqueda parcial o heurística y el investigativo que son los que se sugieren utilizar para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos. Estos métodos estimulan la búsqueda y generación de los conocimientos en interrelación con los contenidos y la aplicación de las invariantes de la habilidad en una variedad de contextos donde los proyectos adquieren un significado vivencial y potencian la participación protagónica y cooperativa de los educandos.

Por otra parte, los procedimientos didácticos se encuentran en unidad dialéctica con los métodos, son un detalle de estos y complementan la forma de asimilación de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades que presupone determinado método. Por consiguiente, las particularidades de la asimilación consciente del contenido en la asignatura Matemática, hacen que se utilicen numerosos procedimientos, especialmente, en la estructuración metodológica de la motivación a partir de un problema, una pregunta, una contradicción, asombro o sorpresa. De esta depende en gran medida que el educando adquiera conciencia de la necesidad de aprender.

La estrategia sugiere como procedimientos la conversación, la explicación, la observación, el trabajo con esquemas, el trabajo con el texto y procedimientos desarrolladores como: establezco semejanzas y diferencias, aprendo a preguntar, etc. Al determinar los métodos y procedimientos es importante que el maestro reconozca las potencialidades de estos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y que puedan emplearse de manera efectiva y eficiente a partir del trabajo por proyecto.

La selección y/o elaboración de los medios de enseñanza-aprendizaje implica considerar los métodos y procedimientos antes precisados. En todos los casos, se sugiere considerar aquellos que permiten adquirir y sistematizar los conocimientos y las habilidades relacionadas con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos; en consecuencia, se recomienda, además de utilizar los libros de textos y cuadernos de trabajo de la asignatura, potenciar el empleo de los periódicos, revistas y anuarios donde se

presentan datos reales relacionados con el contexto nacional y local. Asimismo, se pueden seleccionar materiales audiovisuales que proporcionen información expresada en datos relacionados con la vida política, económica y social tanto en el ámbito nacional como local.

De igual manera, se sugiere a los maestros que elaboren y orienten a sus educandos diseñar medios auxiliares que faciliten su trabajo en la realización de los proyectos, siempre teniendo presente que los materiales que se elaboren tienen que corresponderse con la situación matemática o de la vida práctica que se analiza. Pueden diseñarse y orientarse la confección de carteles, afiches, láminas, tarjetas, hojas de trabajo, libretas de recolección de datos, encuestas sencillas para recolectar datos, entre otros.

Al determinar las formas de organización se deben considerar aquellas que mayores potencialidades ofrecen para el logro de un aprendizaje desarrollador; es decir, las que propicien que los educandos investiguen, reflexionen, emitan juicios y elaboren sus conclusiones a partir de lo que descubren.

Desde esta estrategia se sugiere emplear la clase como forma de organización fundamental, potenciando el trabajo en equipos o en pequeños grupos, como alternativa que propicia el protagonismo de los educandos y el trabajo cooperativo para la socialización de sus saberes y en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y que se concreta en la realización de los proyectos. No obstante, se recomienda emplear también la excursión docente como forma alternativa para la búsqueda de información previo a la ejecución de los proyectos desde la clase de Matemática.

La determinación de las formas de evaluación se realiza a partir de la propia realización y conclusión del proyecto y se corresponde con la etapa de igual nombre. Es importante aclarar que la evaluación del proyecto se lleva a cabo desde su primera etapa y concluye con la entrega del informe escrito que recoge todo el trabajo realizado por los educandos.

Una acción fundamental dentro de la etapa de planificación, al igual que la preparación de los maestros, lo constituye la familiarización de los educandos con las invariantes funcionales y el trabajo por proyectos. Para su materialización pueden orientarse la realización de ejercicios formales de interpretación de datos sencillos representados en tablas y gráficos o la solución de problemas simples donde deben organizar, representar e interpretar datos mediante tablas o gráficos.

Además, se sugieren orientar tareas de indagación y recolección de datos en la escuela, el hogar y la comunidad, a partir de la televisión o los periódicos y que los organicen y representen en tablas o gráficos de barras. Asimismo, se les puede pedir que formulen problemas o situaciones con los datos recolectados y les den solución por las diferentes vías

que ya conocen. El cumplimiento de estas actividades también puede constituir punto de partida para ir familiarizando a los educandos con el trabajo por proyectos.

De igual manera este sería un momento propicio para involucrar a los educandos con este tipo de actividad como una alternativa de aprendizaje. Es importante hablarles a los educandos sobre este tipo de actividad y constatar su nivel de aceptación y sus motivaciones por la realización de estos desde la asignatura de Matemática. Una vez familiarizados se recomienda propiciar momentos de discusión y debate entre los propios educandos acerca de los temas o situaciones de la vida práctica que prefieran para la realización de sus proyectos en el aula. Es necesario aclarar que en este momento el maestro solo dirige la actividad, el papel protagónico lo tienen los educandos.

- Etapa de implementación

- Objetivo:

- Sistematizar las acciones diseñadas para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

- Acciones a realizar por los maestros:

1. Planificación de las clases donde se desarrolla la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.
2. Impartición de las clases para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.
3. Desarrollo de intercambios sistemáticos con los educandos durante la realización de los proyectos. (Atención a las diferencias individuales)

- Acciones a realizar por los educandos:

1. Diseño de los proyectos a partir del cumplimiento de las acciones en las diferentes etapas y en los horarios establecidos por sus maestros.
2. Elaboración de los medios de enseñanza sugeridos por el maestro y que son necesarios para la realización de sus proyectos.
3. Ejecución de los proyectos como alternativa para el desarrollo de la habilidad interpretar datos a través de tablas y gráficos.
4. Presentación de los resultados del proyecto (oral y escrito)
5. Valoración de sus propios resultados y el de sus compañeros.

- Orientaciones generales para su realización:

Una vez que se haya preparado a los maestros corresponde planificar las clases en correspondencia con las acciones realizadas en la etapa anterior. Primeramente, se realizó el análisis de los objetivos y contenidos del programa de la asignatura en el grado. Como

resultado del análisis se determinan los objetivos y contenidos de las clases que se deberán planificar en cada unidad y se precisan las invariantes funcionales de la habilidad.

Teniendo en cuenta que los contenidos en los que se desarrolla la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos se imparten aisladamente y en estrecho vínculo con otros contenidos, se hace necesario agruparlos en bloques al finalizar cada unidad y facilitar de esta manera un tratamiento sistemático a la habilidad en función de su desarrollo.

De igual manera se determinan los métodos y procedimientos que potencien el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir de los proyectos, los medios de enseñanza que se utilizarán, las formas de organización y de evaluación a emplear. Estas acciones pueden ejecutarse para cada unidad antes de trabajarla con los educandos o realizarla para las tres unidades juntas desde un primer momento. A continuación, se muestran los resultados del análisis del programa.

En la unidad 1 “Los números naturales” aparecen contenidos relacionados con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos y se encuentran distribuidos en las subunidades: 1.1.1: Consolidación de los números hasta 10000, 1.1.3: Los números de cinco y de seis lugares, 1.1.5: Redondeo de números naturales, 1.1.6: Cálculo escrito con números hasta el 1000000.

Los objetivos y contenidos de estas subunidades están dirigidos fundamentalmente a la sistematización de los contenidos estudiados en tercer grado acerca de la recolección, organización, representación e interpretación de tablas y gráficos a partir de la formulación y resolución de problemas. Los proyectos que se orienten serán muy sencillos y partirán de un nivel de familiarización y reproducción. En ese sentido se sugiere que los proyectos estén relacionados solo con el contexto escolar.

Al ejecutar las acciones de la etapa anterior y como resultado de un primer momento de la planificación de las clases se sugiere la siguiente estructura. A continuación, se ejemplifica con una de ellas.

-Contenido: Solución de problemas simples que permitan la interpretación, recolección, organización y representación de datos representados mediante tablas y gráficos de barras.

-Objetivo: Interpretar datos representados mediante tablas y gráficos sobre el contexto escolar a partir del trabajo por proyectos de manera que comprendan el valor de la responsabilidad en el cumplimiento de las tareas.

-Invariantes de la habilidad: Leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante tablas o gráficos, establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante tablas o gráficos y la situación matemática

que se presenta, operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico y elaborar conclusiones acerca de los datos representados.

-Método: Exposición problémica

-Procedimientos: conversación, explicación, comparación, observación, lectura oral, etc.

-Medios de enseñanza: libreta de notas, tarjetas de felicitación, fragmentos audiovisuales, láminas, presentaciones electrónicas, etc.

-Formas de organización: Clase en equipos

-Propuesta de proyectos: “Cumpleaños colectivos”, “Me gusta practicar deporte” (anexo 6)

En la unidad 2 “Cálculo de números naturales”. Fracciones numéricas” los contenidos relacionados con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos que aparecen se encuentran distribuidos en las subunidades 2.2.3: Ejercitación de la adición y la sustracción escrita con números naturales y la 2.3.3: Ejercitación y aplicación de la multiplicación y división de números naturales. La multiplicación y la división y aplicación de su relación en diferentes ejercicios.

Los objetivos y contenidos de estas subunidades están dirigidos fundamentalmente a la solución de problemas simples y compuestos que permitan la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos de barras para inferir y valorar sobre cuestiones del interés de los educandos relacionadas con su entorno escolar, familiar, comunitario y social; al cálculo del promedio como vía para la comprensión del procedimiento de cálculo de la media aritmética; la recolección, organización, representación e interpretación de datos, o descritos por los propios educandos representados mediante tablas, gráficos de barras y el cálculo de valores representativos como el promedio, para indagar sobre situaciones de la vida práctica.

Además, se trabajará directamente con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos de barras aplicando los procedimientos del cálculo de productos, cocientes, diferencias y promedios a partir de los cuales puedan realizar valoraciones sobre situaciones de su entorno. En este sentido los proyectos que se diseñen serán más complejos y relacionados con el contexto escolar, familiar y comunitario.

Al ejecutar las acciones de la etapa anterior y como resultado de un primer momento de la planificación de las clases de esta unidad se sugiere la siguiente estructura. A continuación, se ejemplifica con una de ellas.

-Contenido: Recolección, organización, representación e interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos de barras o valores representativos como el

promedio, con énfasis en la construcción de gráficos que requieren trabajar con escala en uno de los ejes.

-Objetivo: Interpretar datos representados mediante tablas y gráficos de barras o valores representativos como el promedio a partir del trabajo por proyectos de manera que comprendan la importancia de la cooperación en la realización de las tareas.

-Invariantes de la habilidad: Leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante tablas o gráficos, establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante tablas o gráficos y la situación matemática que se presenta, operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico y elaborar conclusiones acerca de los datos representados.

-Método: Búsqueda Parcial Heurística

-Procedimientos: conversación, explicación, comparación, observación, busco semejanzas y diferencias, aprendo a preguntar, lectura oral y en silencio, etc.

-Medios de enseñanza: libreta de notas, recibo del consumo de electricidad, sencillas encuestas, fragmentos audiovisuales, láminas, presentaciones electrónicas. (Otros que se pretendan elaborar)

-Forma de organización: Clase en equipos

-Propuesta de proyectos: “Me gusta comer vegetales”, “El consumo de energía en casa” (anexo 6)

De la unidad 3 “Consolidación y repaso” los contenidos relacionados con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos se encuentran distribuidos en las subunidades 3.1.3: Ejercicios para consolidar los contenidos esenciales del grado. Los objetivos y contenidos de esta subunidad están dirigidos fundamentalmente a la recolección, organización y representación de datos representados mediante tablas y gráficos de barras o valores representativos como el promedio con énfasis en la construcción de gráficos de barras que requieran trabajar con escala en uno de los ejes así como a la interpretación de datos representados mediante tablas, gráficos de barras o valores representativos como el promedio sobre cuestiones del interés de los educandos relacionadas con su entorno escolar, familiar, comunitario y social. En este sentido los proyectos que se diseñen serán complejos como en la unidad anterior y estarán relacionados con su contexto escolar, familiar, comunitario, así como con situaciones del contexto local y nacional.

Al ejecutar las acciones de la etapa anterior y como resultado de un primer momento de la planificación de las clases de esta unidad se sugiere la siguiente estructura. A continuación, se ejemplifica con una de ellas.

-Contenido: Recolección, organización, representación e interpretación de datos representados mediante tablas, gráficos de barras o valores representativos como el promedio, con énfasis en la construcción de gráficos de barras que requieren trabajar con escala en uno de los ejes.

-Objetivo: Interpretar datos representados mediante tablas y gráficos de barras o valores representativos como el promedio a partir de su recolección, organización y representación como parte del trabajo por proyectos de manera que manifiesten responsabilidad y laboriosidad en el cumplimiento de sus tareas.

-Invariantes de la habilidad: Leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante tablas o gráficos, establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante tablas o gráficos y la situación matemática que se presenta, operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico y elaborar conclusiones acerca de los datos representados.

-Método: Investigativo.

-Procedimientos: conversación, explicación, comparación, observación, busco semejanzas y diferencias, aprendo a preguntar, lectura oral y en silencio, etc.

-Medios de enseñanza: libreta de notas, periódicos, revistas, fragmento audiovisual, presentaciones electrónicas. (Otros que se pretendan elaborar)

-Forma de organización: Clase en equipos

-Propuesta de proyectos: “La salud en mi comunidad” (anexo 6)

En todas las clases el aseguramiento del nivel de partida (condiciones previas) y la motivación estarán relacionados con el control de las tareas orientadas con antelación en función de la organización de los proyectos correspondientes a sus etapas de diagnóstico y formulación del problema.

Se deben precisar los aspectos que no pueden faltar para llegar a interpretar los datos, los que ya estarán organizados y representados en tablas o gráficos para poder emitir sus juicios y valoraciones al respecto. Un importante papel recae sobre la base orientadora del objetivo y el tratamiento a las invariantes de la habilidad que se pretende formar. Es preciso, además, comprobar la base orientadora de la actividad en función de que los educandos comprendan qué van a hacer, cómo lo van a hacer y para qué.

El desarrollo de la clase estará en función de la aplicación de las invariantes de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, en estrecho vínculo con el método y los procedimientos seleccionados y se corresponderá con las etapas de ejecución y evaluación del proyecto. La ejecución del proyecto en las clases, constituye la etapa más

importante pues será el momento en que se pongan en práctica las acciones y operaciones que conforman la estructura interna de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Este momento se llevará a cabo durante los 45 minutos de la clase de Matemática en cuarto grado.

Tomando en consideración la estructura de los proyectos que se propone para la instrumentación de las invariantes funcionales de la habilidad que se estudia, la realización de estos debe ponerse en práctica con antelación a la clase donde se pretende desarrollar la habilidad. En ese sentido, las dos primeras etapas y parte de la tercera se llevarán a cabo en espacios anteriores al horario de la clase de Matemática.

Para ello, se sugiere la orientación a los educandos de las acciones correspondientes a las etapas 1, 2 y parte de la 3 de los proyectos, previo a la impartición de cada clase. Las acciones estarán encaminadas a la selección de los temas, elaboración de situaciones e interrogantes, estructuración de los proyectos y a la recolección, organización y representación de datos de la vida práctica o del contexto nacional y local que puedan constituir proyectos a desarrollar. Se recomienda que para la recolección de datos el maestro emplee la excursión docente como forma alternativa para la búsqueda de información que se requiera en los diferentes proyectos que se diseñen.

Anterior a la ejecución de los proyectos, se planificarán espacios con los educandos donde se presentarán los resultados de sus sencillas investigaciones y se dará paso a la organización de los educandos y conformación de los proyectos. Una vez conformados, los educandos comenzarán con el diseño de sus proyectos teniendo en cuenta, la estructura que se propone como parte de la etapa referida a la formulación del problema.

Estos espacios pueden ser los horarios destinados a las actividades complementarias u otros que decida el maestro. De igual manera se debe insistir en el control pues de ahí dependerá la correcta ejecución y evaluación del proyecto como etapas posteriores y donde recae el desarrollo de la habilidad a partir de la instrumentación de sus invariantes.

En la orientación de los proyectos a los educandos los maestros deben tener presente los aspectos esenciales abordados desde la planificación realizada y la preparación recibida acerca de su conceptualización, sus características, su estructura y sus potencialidades para desarrollar la habilidad matemática específica objeto de estudio en esta investigación.

Las conclusiones de la clase guardan estrecha relación con la etapa de evaluación del proyecto. En este momento se comprueba el cumplimiento del objetivo a partir del trabajo realizado desde la clase. Se estimulan a los educandos a partir de los resultados y se señalan las dificultades en función de su perfeccionamiento en próximos trabajos.

Una vez realizada la planificación de las clases se procederá a su impartición teniendo en cuenta la instrumentación de las invariantes de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos. En este momento el maestro debe controlar constantemente el nivel de asimilación por el que transitan los educandos en la sistematización de las acciones correspondientes a las invariantes funcionales.

Para la impartición de cada clase se recomienda partir del control de las tareas orientadas con antelación y que forman parte de las dos primeras y parte de la tercera etapa del proyecto. Es necesario precisar que todos los equipos formados reconozcan de qué trata su proyecto, cuál es su objetivo, con qué datos van a trabajar, qué quieren saber a partir de los datos recolectados, cómo están organizados o representados, etcétera.

Durante todo el proceso, se recomienda que el maestro realice intercambios con los educandos. La comunicación, además de propiciar los niveles de ayuda que se requieran debe centrarse en la estimulación y valoración de las formas de aprendizaje que estos evidencian; además, se deben respetar las opiniones diferentes y promover la innovación. En dichos intercambios, el maestro debe promover la producción de conocimientos y la motivación a partir de la variabilidad de los contextos en que puede ser aplicada la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Durante la ejecución de los proyectos en la clase, como alternativa para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, los educandos deben desempeñar un rol protagónico a partir del trabajo cooperativo, participar y colaborar, durante la discusión, y la defensa de las propias ideas y vías de solución y de los resultados obtenidos durante la realización de los proyectos.

En este momento para la instrumentación de las acciones y operaciones de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos es fundamental que los educandos, a partir de las actividades que realizan como parte de los proyectos, logren leer y analizar los datos representados, establezcan relaciones matemáticas entre ellos y con la situación que se presenta, operen con dichos datos a partir de la lógica de sus relaciones y elaboren conclusiones al respecto, como una alternativa para garantizar la sistematización de dichas acciones y alcanzar el posterior desarrollo de la habilidad.

En la medida en que los educandos logran realizar de manera exitosa los proyectos demuestran la interiorización de las invariantes de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Una manera en que esto se constata es a través de la presentación de los resultados de los proyectos de forma oral y/o escrita, lo que se

expresa a partir de la solución de las actividades y situaciones matemáticas que se trabajan en ellos.

Al finalizar los proyectos y como parte de la clase de Matemática los educandos serán los encargados de comunicar los resultados obtenidos a partir de los juicios derivados del trabajo realizado en estos. El trabajo con el proyecto continúa en otros momentos posteriores a la clase y solo concluye con la presentación por escrito, en sus libretas o en hojas anexas, de toda la labor realizada.

De la comunicación de los resultados se pueden derivar otras tareas para enriquecer la presentación, en ese sentido, los educandos podrán elaborar dibujos, cartas, mensajes, noticias, avisos y carteles relacionados con la temática abordada y que muestren sus juicios, valoraciones y sugerencias al respecto de la situación abordada.

Un aspecto importante que debe tenerse en cuenta, como parte de las conclusiones de la clase, es la autovaloración y valoración de los resultados obtenidos por los educandos. En un primer momento partir de sus propias valoraciones y proseguir con las de sus compañeros. También es vital que manifiesten cómo se sintieron durante la realización de los proyectos y lo que le aportó a su aprendizaje. Es necesario que se estimulen a los educandos que más se destacaron y se exhorte a los demás para próximos trabajos.

Durante la evaluación el maestro debe propiciar la valoración positiva del esfuerzo y la producción propia de los educandos, situarlos en escenarios potencialmente desafiantes, siempre propiciando la retroalimentación. A partir de promover la reflexión sobre las vías de solución empleadas y la pertinencia de emplear diferentes recursos matemáticos en dependencia del camino elegido, se potenciará también el tratamiento a los errores encontrados esclareciendo estos y sus causas.

La estrategia se centra en el empleo de los proyectos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. En su diseño y realización se evidencian los objetivos y contenidos determinados, la selección de los métodos y procedimientos más efectivos y los medios de enseñanza que se necesitarán.

La orientación por el maestro y la realización por el educando de cada uno de los proyectos, implicará, por tanto, el cumplimiento de tres aspectos fundamentales: que se lleven a cabo a partir del empleo de datos reales, que permitan la sistematización de las acciones correspondientes a las invariantes funcionales de la habilidad que se estudia en aras de perfeccionar su desarrollo y que propicien la participación activa, protagónica y cooperativa de los educandos. En ese sentido se recomienda que estos se orienten teniendo en cuenta la estructura que se propone desde esta investigación, abordada en el capítulo anterior.

- Etapa de evaluación

- Objetivo:

-Valorar los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia didáctica para conocer su efectividad en la práctica.

- Acciones a realizar por el maestro:

1. Elaboración y aplicación de técnicas e instrumentos dirigidos a la comprobación de los objetivos evaluados en el diagnóstico.
2. Control y evaluación del nivel de desarrollo de la habilidad que se analiza en los educandos.
3. Valoración de los resultados de los educandos con relación al desarrollo de la habilidad que se estudia.

- Acciones a realizar por el educando:

1. Participación activa en la realización de técnicas e instrumentos dirigidos a la comprobación de los objetivos evaluados en el diagnóstico.
2. Valoración de su propia actuación y sus resultados en función de sus avances o dificultades en el desarrollo de la habilidad a partir del trabajo por proyectos.
3. Valoración de la actuación y resultados de sus compañeros en función de sus avances o dificultades en el desarrollo de la habilidad a partir del trabajo por proyectos.

- Orientaciones generales para su realización:

Para controlar y evaluar el nivel de desarrollo de la habilidad alcanzado por los educandos se sugiere la elaboración y aplicación de técnicas e instrumentos que permitan corroborar el cumplimiento de los objetivos propuestos. En este momento juega un papel fundamental la participación activa de los educandos, pues a partir de los resultados que se obtengan, se podrá corroborar la efectividad de la estrategia didáctica. Se recomienda aplicar una prueba pedagógica y una guía de observación del desempeño de los educandos en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

En este sentido se debe enfatizar en la efectividad de los proyectos y sus potencialidades para lograr la instrumentación de las invariantes funcionales de la habilidad objeto de estudio.

Como parte de las acciones de la etapa se sugiere también insistir en que los educandos emitan sus juicios y sencillas valoraciones con respecto a los avances que se alcanzan y las dificultades que aún persisten en el desarrollo de la habilidad, tanto en ellos como en sus compañeros. También es necesario atender a la satisfacción y disposición que muestran los educandos al realizar los proyectos orientados en función del desarrollo de la habilidad, en

ese sentido, se recomienda aplicar técnicas participativas más sencillas al respecto. Por ejemplo, pueden aplicarse técnicas como: “Lluvia de ideas”, “La liga del saber” y la técnica del “Afiche”

De igual manera, es necesario comprobar el nivel de desarrollo alcanzado en la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos. En este sentido, en el próximo capítulo se analizan dichos resultados corroborados a partir de la aplicación de cada instrumento y se proyectan las medidas tomadas para su perfeccionamiento. Para una mejor comprensión, en el (anexo 7) se muestra una representación gráfica de la estrategia didáctica.

A modo de conclusión, en este capítulo se presenta el estado inicial del problema científico que se investiga, el cual precisa las potencialidades y limitaciones que caracterizan el desarrollo de la habilidad referida. Las potencialidades se concretan en el reconocimiento, por parte de los maestros, de las habilidades y conocimientos antecedentes que sirven de apoyo para lograr que sus educandos lleguen a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos; los educandos, a su vez, manifiestan satisfacción al realizar actividades que impliquen la recolección de datos de su contexto más cercano y demuestran conocimientos generales de los procedimientos para calcular y comparar números naturales. Por otra parte, las limitaciones están dadas en que los educandos no siempre logran reconocer las características de la información, construir gráficos de barras ni representar datos en ellos, establecer relaciones entre la situación matemática y los datos representados en la tabla o el gráfico, identificar el tipo de cálculo y realizar la operación correspondiente a partir de las relaciones establecidas, así como elaborar sencillas valoraciones sobre los datos presentados en tablas y gráficos y comunicar sus juicios o valoraciones a partir de la situación matemática planteada.

Los resultados descritos constituyeron punto de partida para la elaboración de la estrategia didáctica propuesta y la presentación de sus fundamentos teóricos. En ella se proponen acciones conscientemente planificadas para perfeccionar el desarrollo de la habilidad que se estudia, estructurada a partir de cuatro etapas interrelacionadas entre sí: diagnóstico, planificación, implementación y evaluación; las cuales se distinguen por centrar la atención en el perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.

**CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS Y DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS**

### CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS Y DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS

En este capítulo se describen los resultados de la selección de los expertos y de la valoración, mediante el método Criterio de expertos, de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos y su implementación práctica a través de un pre-experimento pedagógico.

#### 3.1 Selección de los expertos. Valoración de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos

El método de Criterio de expertos se utilizó para conocer sobre la calidad de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la pertinencia de la estrategia didáctica. Se empleó el procedimiento de comparación por pares, descrito por Ruiz (2005), el cual tiene como características que la medición de cada indicador resulta de las opiniones de los expertos y que para su interpretación se utiliza la estadística descriptiva según los criterios de Campistrous y Rizo (2000) y Ruiz (2005). Se considera como experto:

Un individuo, grupo de personas u otras organizaciones capaces de ofrecer, con un máximo de competencia, valoraciones exclusivas sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre efecto, aplicabilidad y relevancia que puede tener en la práctica la solución que se propone y brindar recomendaciones de qué hacer para perfeccionarlas (Crespo, 2007, p. 90).

Para la aplicación del método de Criterio de expertos fue pertinente realizar las siguientes operaciones: selección de los expertos, elaboración de los instrumentos, recogida y procesamiento estadístico de los datos y análisis de los resultados.

La selección de los expertos comenzó con la identificación de 33 profesores y maestros con experiencia en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la

Educación Primaria. Entre ellos sobresalen maestros del primer ciclo, los que desempeñan funciones metodológicas a diferentes niveles de dirección, los responsables y metodólogos de la asignatura Matemática a nivel municipal y provincial y los profesores de las asignaturas “Didáctica de la Matemática” y “Matemática” que participan en la formación continua de los profesionales de la educación de este nivel educativo.

Todos los seleccionados se distinguen por la experiencia profesional acumulada, su elevada competencia, el compromiso con la aspiración de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, el espíritu crítico y la manifiesta disposición de colaborar con la investigación.

Para elegir los expertos se determinó el coeficiente de conocimiento que se establece por medio de su propia autovaloración. Se pidió que valoraran el conocimiento que tenían sobre el tema de la investigación en una escala ordinal creciente de 0 a 10 a partir de utilizar el cuestionario que se elaboró con este fin. (anexo 8)

Posteriormente, se calculó el coeficiente de argumentación ( $k_a$ ) según la valoración que cada experto ofreció sobre el grado de influencia (alto, medio, bajo) que en su criterio tienen los indicadores propuestos en el mismo cuestionario. La suma de los resultados, una vez asignados números a las categorías alto, medio y bajo, según se especifica en la tabla que aparece en el propio anexo, permitió obtener el coeficiente de argumentación de cada uno de los posibles expertos.

El coeficiente de competencia ( $k$ ) se calculó como la media aritmética de los coeficientes de conocimiento y de argumentación. El análisis de la información recopilada (anexo 9) permitió seleccionar 30 expertos miembros del grupo inicialmente conformado, con un valor del coeficiente  $k$  mayor o igual a (0,83); el resto demostró competencia baja ( $k < 0,5$ ) para opinar sobre la temática que se somete a evaluación.

El 100 % de los seleccionados como expertos tiene un saber profesional mayor a los 10 años. Del total, 15 son doctores (50%) y 13 másteres (43,3 %) y dos licenciados (6,7%). Del conjunto, 18 (60 %) han sido profesores de Didáctica de la Matemática de la carrera Licenciatura en Educación Primaria o profesores de Matemática en este y otros niveles educativos; cinco (16,7 %) son maestros del nivel primario con experiencia en la asignatura Matemática; los siete (23,3 %) restantes cumplen funciones de asesoría metodológica en los diferentes niveles de dirección.

Una vez conocidas las características de los expertos se elaboró una encuesta (anexo 10) para evaluar la calidad de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados

mediante tablas y gráficos y la pertinencia de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos.

La encuesta, además, incluyó una pregunta abierta con el objetivo de obtener otras opiniones, así como sugerencias y cuestionamientos que permitieran perfeccionar los materiales a evaluar, antes de ser aplicada en la práctica pedagógica.

La valoración se realizó utilizando una escala de cinco categorías: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I) donde cada criterio de evaluación fue correspondiente a una evaluación cuantitativa del 5 al 1 en orden descendente, respectivamente. En el anexo 11 se resumen a nivel de indicadores los resultados cuantitativos que se obtuvieron una vez procesada la información.

En el análisis de los indicadores, con respecto a la caracterización de la habilidad, los indicadores de manera general resultaron evaluados de MA, BA y A. Del segundo al séptimo indicador fueron evaluados como muy adecuados MA, lo que significa que se logró:

- Describir coherentemente el significado de cada una de las invariantes de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
- Expresar con precisión las relaciones que se manifiestan entre las acciones de cada invariante de la habilidad que se caracteriza.
- Utilizar los conceptos pertinentes y necesarios para caracterizar la habilidad y sus invariantes funcionales desde la Didáctica de la Matemática.
- Emplear un lenguaje claro y preciso al caracterizar la habilidad y sus acciones y operaciones.
- Expresar el enfoque metodológico general de la asignatura Matemática al describir las acciones y operaciones correspondientes a cada invariante.

Esta información revela que se logró ofrecer las características esenciales de la habilidad; sin embargo, a juicio de los expertos pudo profundizarse más al explicar las acciones, con énfasis, en la precisión de las operaciones que corresponden a cada acción y revisar desde estas los conocimientos matemáticos que se explicitan, criterios que se tuvieron en cuenta para su posterior perfeccionamiento.

Los resultados de la pregunta abierta permitieron corroborar la calidad del objeto evaluado y su perfeccionamiento, ya que la mayoría de los expertos se refirió a la coherencia entre las acciones de cada invariante, las posibilidades de aplicación de la propuesta y su utilización en otros contextos de la Educación Primaria y otros niveles educativos.

La información obtenida al analizar el criterio de los expertos en relación con la estrategia didáctica se presenta igualmente en el anexo 11.

El análisis realizado muestra que los indicadores de manera general resultaron evaluados de MA y BA, lo cual significa que:

-Los fundamentos, exigencias y características de la estrategia didáctica fueron presentados de forma precisa.

-Existe una adecuada relación entre la misión de la estrategia didáctica y los objetivos específicos de cada etapa y sus acciones.

-Sus acciones pueden asegurar los conocimientos necesarios para el desarrollo de la habilidad que se trabaja.

-El trabajo por proyectos permite la sistematización de las acciones y operaciones de la habilidad de una manera más práctica y atractiva para el educando.

-La estrategia didáctica resulta pertinente y tiene posibilidades de aplicación en la práctica pedagógica y en diferentes contextos de actuación.

También resultaron de interés los criterios que ofrecieron los expertos que posibilitaron el perfeccionamiento de la estrategia propuesta; estos se centraron en revelar con mayor énfasis cómo cada componente del proceso de enseñanza-aprendizaje se expresa en el diseño y ejecución de los proyectos, así como enfocar sus exigencias en función del uso adecuado de los mismos. Las sugerencias se tuvieron en cuenta para el perfeccionamiento de cada uno de los aspectos sometidos a evaluación y se presentan modificados en la tesis, en su versión final. De esta forma fueron implementados en la práctica.

Al analizar las respuestas a la pregunta abierta, se reafirma la calidad y pertinencia de la estrategia didáctica al considerarse por los expertos que las acciones se dirigen de manera consecuente el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos. La estrategia didáctica tiene un amplio nivel de aplicación a partir del tratamiento que se ofrece para el desarrollo de la habilidad que se trabaja en particular pero que puede servir también como modelo para desarrollar otras, desde cualquier contexto. La pertinencia y las potencialidades de los proyectos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en función de la solución del problema que se investiga.

La utilización del criterio de expertos permitió, previo a la aplicación en la práctica, el perfeccionamiento de la estrategia diseñada para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, de acuerdo con las necesidades de la Educación Primaria en Cuba.

### 3.2 Evaluación de la estrategia didáctica por medio del pre-experimento pedagógico

En este epígrafe se describen los resultados de la implementación de la estrategia didáctica, en la práctica, a partir de un pre-experimento dirigido a evaluar la transformación que se produce en el nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de la muestra.

Un experimento consiste en: “un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador” (Hernández, Hernández y Baptista, 2006, p.199).

La posición anterior permite identificar, entonces, diferentes tipos de experimento. En esta investigación se utiliza un pre-experimento, el cual se considera, según Hernández (2004), como un estudio donde generalmente se manipula una variable independiente para analizar sus consecuencias sobre una variable dependiente, a la vez que el investigador observa e interpreta su resultado con alguna finalidad. En este caso la variable independiente es la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos y se evalúa su efectividad en la transformación del nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado que, como ya se planteó desde el capítulo anterior, constituye la variable dependiente.

El autor antes citado describe el pre-experimento como la aplicación a un grupo (G) de una prueba previa (O1) luego de un estímulo (X), en este caso la variable independiente; y, posteriormente, se aplica una prueba de salida (O2). Se comparan los resultados de la prueba de entrada y de salida para evaluar el efecto de la variable independiente sobre la dependiente. Su realización consideró la modalidad de grupo único con medida pre y post test según los criterios de Crespo (2007) y se representa de la siguiente forma: G O1 X O2.

La muestra seleccionada para el pre-experimento está conformada por 28 educandos del grupo 4.C de la escuela primaria “Serafín Sánchez Valdivia” del municipio de Sancti Spíritus.

La selección se realizó de forma intencional y es representativa del 20,8 % de la población.

La selección de la muestra obedece a los siguientes elementos: un grupo promedio, con presencia de educandos de alto, medio y bajo rendimiento académico, en general y en la asignatura Matemática, en particular. Los educandos muestran interés por aprender y sus relaciones personales son adecuadas. Manifiestan insuficiencias en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La maestra de este grupo es Licenciada en Educación Primaria con 17 años de experiencia y presenta alta disposición para colaborar con la investigación.

El pre-experimento se realiza en la etapa comprendida entre octubre de 2019 y noviembre del 2020 considerando tres momentos fundamentales: la preparación, la ejecución y la comprobación de los resultados. A partir de las condiciones epidemiológicas surgidas a raíz de la pandemia de la Covid-19 en la provincia, solo se extendió hasta marzo del 2020, por lo que fue necesario rediseñar los plazos para continuar con su posterior aplicación. En otro momento correspondiente al mes de septiembre de 2020 se prosiguió con su aplicación, pero fue necesario rediseñar nuevamente los plazos a causa de la pandemia.

Como se puede apreciar en el diseño y realización del pre-experimento se presentan determinados inconvenientes que no se deben obviar en su planificación, teniendo en cuenta sus características, por lo que se analizó que debía tomarse un grupo de medidas para minimizar la influencia de las variables ajenas, las cuales se presentan a continuación:

- Rediseño de los plazos para la aplicación de la estrategia didáctica a partir del apoyo y la colaboración de la maestra del grupo, los educandos y la escuela en general.
- Aprovechamiento de otros espacios además de las clases de Matemática para poder implementar las acciones planificadas desde la estrategia didáctica.
- Ajuste de los horarios de clases y de los contenidos del programa que potencian el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
- Preparación sistemática de los participantes en la realización del pre-experimento.

La estrategia didáctica se implementa durante el trabajo con la unidad # 1 “Los números naturales”, la unidad # 2 “Cálculo con números naturales. Fracciones numéricas” y de la unidad # 3 “Consolidación y repaso”, que son las unidades donde se concentran los contenidos relacionados con la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, con énfasis en las dos últimas.

En la preparación del pre-experimento y como parte de la “Etapa de diagnóstico” de la estrategia didáctica se proyectan y se ejecutan también las acciones de la “Etapa de planificación” donde se inicia la preparación de los participantes en función de los resultados de dicha etapa y de las acciones planificadas para la etapa posterior.

La evaluación de las dimensiones y los indicadores y de la variable dependiente durante los diferentes momentos del pre-experimento, se realiza a partir de la aplicación de los siguientes métodos y técnicas de investigación: Prueba pedagógica (Pre-test y Post-test) para evaluar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado, Observación del desempeño de los educandos en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos (Pre-test, Corte parcial y Post-test) para valorar los resultados del desarrollo de la habilidad

durante la experimentación y Análisis del producto de la actividad para valorar los resultados del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Para el análisis y la comprensión de los resultados de la medición de los indicadores representados mediante los métodos aplicados antes, durante y después de la intervención experimental, se utilizaron los recursos de la estadística descriptiva. Los indicadores fueron evaluados directamente a partir de la matriz de valoración elaborada, que utiliza las categorías Muy Alto (MA), Alto (A), Medio (M), Bajo (B) y Muy Bajo (MB) (anexo 1.1).

La medición de las dimensiones y de la variable dependiente se realizó a partir del resultado obtenido de la evaluación de los indicadores. Para su evaluación se empleó una escala ordinal correspondiente al anexo 1.1.1. La categoría definitiva de cada dimensión y de la variable dependiente se analizó al establecer las relaciones entre las categorías de la escala utilizada.

Por otra parte, para profundizar en los resultados de las transformaciones logradas en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, se procedió a la comparación de los resultados de cada dimensión antes y después de aplicada la estrategia didáctica.

La ejecución del pre-experimento implicó la realización de las acciones diseñadas desde la estrategia didáctica en su etapa de Implementación. Esta se inició con la preparación y planificación de las clases para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos teniendo en cuenta las invariantes de dicha habilidad y su instrumentación a partir del trabajo por proyectos, así como los resultados del diagnóstico de los educandos. Se prosiguió con la impartición de las clases, donde jugó un papel fundamental, como parte esencial de estas, la orientación de los proyectos por los maestros y su diseño y realización por los educandos.

En el momento referido a la comprobación de los resultados, coincidentemente con la etapa de evaluación de la estrategia, se aplicaron técnicas e instrumentos que permitieron corroborar la efectividad y pertinencia de la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de la muestra.

### 3.2.1 Resultados del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos antes de aplicada la estrategia didáctica (Pre-test)

Como parte de la preparación previa para la realización del pre-experimento, es necesario explicar a los maestros participantes las acciones que se van a realizar en cada momento, el rol del investigador y de los propios educandos. Además, a la maestra del grupo

seleccionado para la implementación de la estrategia didáctica, se le enfatiza acerca de las acciones que tiene que desarrollar en su función de colaboradora. Al respecto se realiza una “Sesión en profundidad” (anexo 12) en aras de reflexionar acerca de la planificación realizada desde el diseño de la estrategia didáctica, elaborada para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos.

Los criterios y las valoraciones emitidas por los participantes facilitaron constatar transformaciones en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y enriquecer, también, la planeación inicial en aspectos relacionados con: sugerencias que apoyan los diseños de sencillos proyectos para el desarrollo de la habilidad; sugerencias de la utilización de los métodos y los procedimientos que favorecen el protagonismo y el trabajo cooperativo de los educandos a partir del trabajo por proyectos; proposiciones acerca del diseño de los medios de enseñanza para el desarrollo de la habilidad y su empleo eficiente dentro de los proyectos y recomendaciones acerca de la realización de los proyectos dentro de la clase como forma de organización fundamental del proceso y su efectividad para la aplicación de las invariantes funcionales de la habilidad que se estudia.

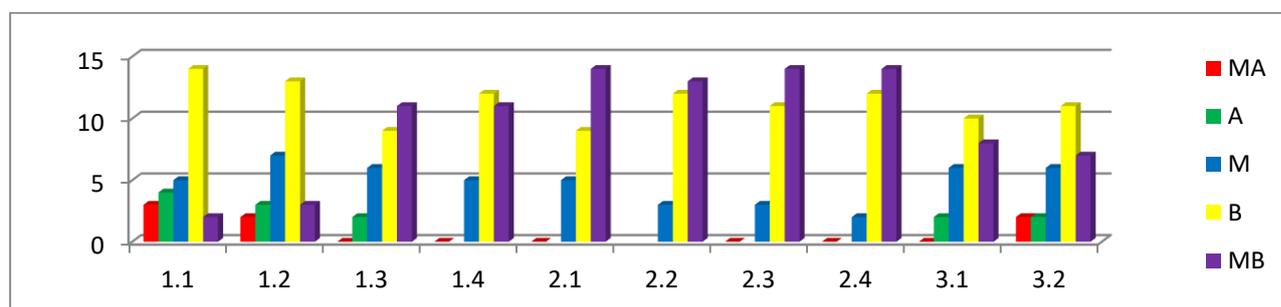
A raíz de las regularidades y sugerencias presentadas se realizan varias sesiones de preparación donde se debaten ideas relacionadas con las siguientes temáticas: “El desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria, el significado de sus invariantes y de las acciones y operaciones a realizar, así como “Las potencialidades del trabajo por proyectos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos”.

Como resultado de estas sesiones, los maestros, desde el inicio, reconocen el valor didáctico que tienen las invariantes propuestas, así como las potencialidades que ofrecen los proyectos para su aplicación en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

De igual forma, se intercambian opiniones con los educandos acerca del objetivo del pre-experimento, la importancia de su participación, las acciones que se realizan con ellos y la participación del investigador en las clases de Matemática donde se realizarán los proyectos. En el momento de iniciar el pre-experimento los educandos aún se encontraban trabajando con la unidad uno donde se comienza con la sistematización de los contenidos que responden a la habilidad de interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. En

las unidades donde se encuentran estos contenidos el tiempo dedicado a ellos es limitado y se imparten de forma aislada. Por tanto, fue necesario aprovechar todas las oportunidades desde la planificación para garantizar el comienzo del pre-experimento. En ese sentido y como parte de los ajustes realizados, los contenidos se agruparon al finalizar cada unidad. En correspondencia con lo anterior se aplicaron, en este momento del pre-experimento, acciones diseñadas para la “Etapa de diagnóstico”, la “Etapa de planificación” y parte de la “Etapa de implementación” de la estrategia. Para evaluar los indicadores, las dimensiones y la variable dependiente, como parte de la primera etapa, se aplicó: una “Prueba pedagógica” y una “Guía para la observación del desempeño de los educandos de cuarto grado en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos (anexos 13 y 14). En correspondencia con la segunda etapa se llevó a cabo la preparación de los maestros en los diferentes temas y la familiarización de los educandos con las invariantes y el trabajo por proyectos y se inició también el trabajo con la planificación de las clases como parte de las acciones de la tercera etapa.

Los resultados obtenidos antes de aplicada la estrategia didáctica se ilustran en la tabla 1 del anexo 15, los que a su vez se representan en el siguiente gráfico.



Al analizar el dominio de los conocimientos para comparar números naturales (Indicador 1.1), se confirma que:

-El 42,9 % (12) de los educandos alcanza un nivel Muy Alto, Alto y Medio (MA, A y M), tres educandos conocen con seguridad el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras, cuatro conocen con alguna inseguridad el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras y cinco conocen el procedimiento, pero cometen errores al comparar números con igual cantidad de cifras.

-El 57,1 % (16) restante se ubica en las categorías de Bajo y Muy Bajo (B y MB) pues 14 conocen el procedimiento, pero cometen errores al comparar con igual y diferente cantidad de cifras y dos evidencian no conocer el procedimiento para comparar números naturales.

En el dominio de los conocimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo (Indicador 1.2) se constata que:

-Alcanza el resultado de MA, A y M el 42,9 % (12), dos educandos conocen con seguridad los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo en todos sus niveles de dificultad, tres conocen los procedimientos con sus niveles de dificultad, pero cometen algún error al proceder en uno de ellos y siete conocen los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo, aunque evidencian errores al proceder con los niveles de dificultad de la división o la sustracción o en ambas.

-El 57,1 % (16) restante alcanza las categorías de B y MB pues 13 educandos conocen los procedimientos para calcular con números naturales, pero presentan errores al proceder con uno o varios niveles de dificultad en las cuatro operaciones de cálculo y tres evidencian no conocer los procedimientos para calcular con números naturales.

En el dominio de los conocimientos para la organización de datos en tablas (indicador 1.3) se corrobora que:

-El 28,6 % (8) se ubica en las categorías de A y M, dos educandos conocen solo un tipo de tabla (simples), sus partes y cómo organizar en ellas los datos y seis conocen al menos lo que es una tabla y cómo organizar en ellas los datos. El 71,4 % (20) restante alcanza las categorías de B y MB pues, nueve conocen al menos lo que es una tabla, pero no saben cómo organizar los datos y 11 no conocen ningún tipo de tabla en específico.

En el dominio de los conocimientos para la representación de datos y la construcción de gráficos de barras (indicador 1.4) se confirma que:

-El 17,9 % (5) de los educandos se ubica en la categoría de M, pues los cinco conocen solo tres elementos que conforman un gráfico de barras (ejes, datos, barras) y cómo construirlo y representar los datos en él. El 82,1 % (23) restante alcanza las categorías de B y MB, 12 conocen solo dos elementos que conforman un gráfico de barras (datos, barras) y cómo construirlo, no así representar los datos en él y 11 no conocen los elementos fundamentales que conforman un gráfico de barras ni cómo construirlo ni representar los datos en él.

En el indicador 2.1 referido a leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico se constata que:

-Solo el 17,9 % (5) de los educandos lo logra, pues cometen algunos errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, pero identifican correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática, ubicándose los cinco en la categoría de M.

-El 82,1 % (23) restante alcanza las categoría de B y MB, pues nueve educandos lo logran, cometiendo errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le dificulta identificar correctamente lo que se quiere saber a partir de los

datos y la situación matemática y 14, aunque lo logran, no reconocen el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que les impide identificar lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

En el indicador 2.2 referido a establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta se corrobora que:

-Solo el 10,7 % (3) alcanza la categoría de M. El 89,3 % (25) restante se ubica en las categorías de B y MB, 12 educandos logran comprender con dificultades la situación matemática con sus interrogantes y cometen errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos, por lo que se dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas y 13 educandos no logran comprender la situación matemática con sus interrogantes ni establecer semejanzas y diferencias entre los datos ni comparar a partir de las relaciones establecidas.

En el indicador 2.3 relacionado con operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas se precisa que:

- El 10,7 % (3) alcanza la categoría de M y el 89,3 % (25) restante se ubica en las categorías de B y MB, 11 educandos logran identificar con dificultades el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como al aplicar los procedimientos correspondientes según la situación matemática, cometen de seis a siete errores de cálculo y 14 educandos no logran identificar el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como aplicar el procedimiento correspondiente según la situación matemática, o cometen más de siete errores de cálculo.

En el indicador 2.4 referido a elaborar conclusiones acerca de los datos representados mediante la tabla o el gráfico se confirma que:

-Únicamente el 7,1 % (2) se evalúa de M y el 92,9 % (26) restante alcanza las categorías de B y MB, 12 educandos logran realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos, pero no las comunican y 14 no logran realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados ni comunican los resultados.

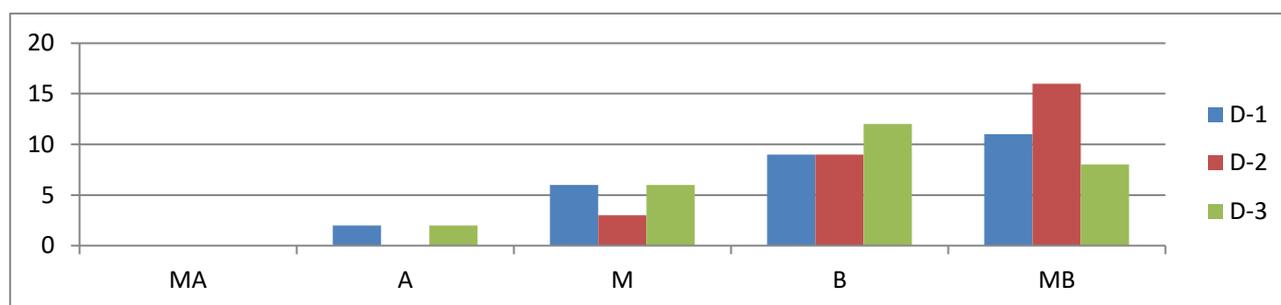
La disposición, perseverancia y la satisfacción de los educandos ante la realización de las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos (indicadores 3.1 y 3.2) se comporta de la siguiente manera:

-Solo en el 35,7 % (10) en ambos indicadores se evalúa de MA, A y M. Llama la atención que el 64,3 % (18) en ambos indicadores se ubica en las categorías de B y MB pues los educandos manifiestan poco interés y muy poco o ningún esfuerzo, optimismo, entusiasmo y

agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

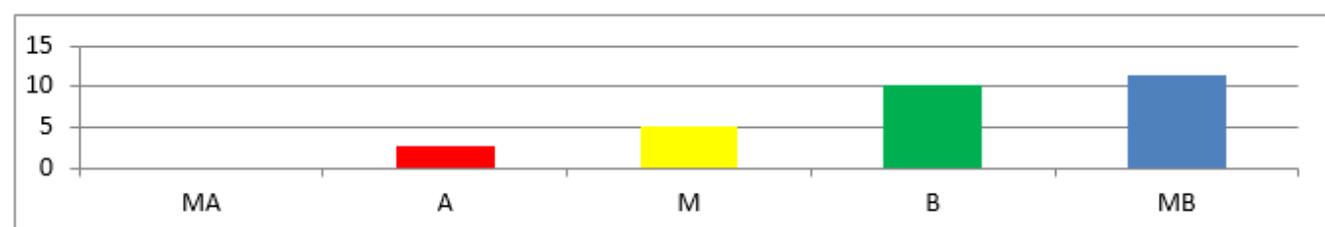
Como indicadores más afectados se destacan desde el 1.3 hasta el 2.4. Dichos indicadores están relacionados con el dominio de los conocimientos para la organización y la representación de datos en tablas y gráficos y la construcción de gráficos de barras, la lectura y análisis de la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, el establecimiento de las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta, el trabajo con las diferentes operaciones a partir de los datos y de las relaciones matemáticas establecidas y la elaboración de conclusiones acerca de los datos representados.

Al triangular la información obtenida de cada uno de los instrumentos, según los indicadores, se muestra la evaluación de cada dimensión que se estudia, cuyos resultados aparecen representados en el siguiente gráfico y se describen a continuación.



De manera general, en el comportamiento de las dimensiones en el pre-test, en la dimensión cognitiva solo se ubica en las categorías de MA, A, M el 28,5 % (8); en la dimensión procedimental, solo el 10,7 % (3) y en la dimensión afectivo-motivacional, el 28,5 % (8). El resultado permite afirmar que, antes de iniciar la aplicación de la estrategia didáctica, el nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos no se corresponde con las exigencias y aspiraciones planteadas para un educando con tercer grado concluido.

Como consecuencia del análisis realizado en este primer momento, se muestran en el siguiente gráfico los resultados de la evaluación de la variable dependiente, los que también se presentan en la tabla 1 (anexo 15).



En el comportamiento de la variable dependiente durante el pre-test se evidencia que de los

educandos de la muestra solo el 25 % (7) se ubica en las categorías de A y M. Esta información reafirma que el nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos no se corresponde con las exigencias planteadas para un educando de cuarto grado. Esta situación conduce al investigador a prever las acciones individualizadas y colectivas que deben incluirse al introducir la estrategia didáctica en el próximo momento del pre-experimento.

A partir de dichos resultados fue necesario realizar acciones con los educandos, sobre todo, dirigidas a sistematizar los conocimientos y habilidades antecedentes en que se presentaron las dificultades, así como las acciones y operaciones de la habilidad que se estudia. Se llevaron a cabo turnos de repaso y de atención individualizada donde se logró profundizar en el dominio de las acciones y operaciones correspondientes a cada una de las invariantes de la habilidad, asimismo se trabajó en la comprensión de su significado y en las relaciones que entre ellas se expresan.

### 3.2.2 Resultados de la medición de la variable dependiente durante la aplicación de la estrategia didáctica (Corte parcial)

En este momento del pre-experimento se continúan aplicando las acciones de la “Etapa de implementación” de la estrategia didáctica. En ese sentido se procede a impartir las clases planificadas correspondientes a las diferentes unidades y en los plazos y fechas determinados y rediseñados por el investigador a partir de las afectaciones por la pandemia en el territorio. Además, durante la impartición de las clases se tuvieron en cuenta las exigencias de la estrategia didáctica, con énfasis en la realización de los proyectos para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y las sugerencias devenidas de la valoración realizada por los expertos.

Las clases que se impartieron se organizaron de manera que se prestara especial atención a la sistematización de las acciones de la habilidad, a partir de su integración con la resolución de problemas y donde se dedicó tiempo a su desarrollo enfatizando en la utilización de los proyectos.

Tomando como referencia las clases ya impartidas, se procedió a evaluar los indicadores relacionados con el desarrollo alcanzado en la habilidad objeto de estudio. Para ello se aplicó una “Guía para el análisis del producto de la actividad de los educandos” (anexo 16) y una “Guía para la observación del desempeño de los educandos de cuarto grado en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos” (anexo 14). Los resultados obtenidos durante la aplicación de la estrategia en cada uno de los indicadores se ilustran en la tabla 2 (anexo 15) y se describen a continuación.

-En todos los indicadores se producen transformaciones con tendencia favorable. Con respecto al indicador 1.1, es posible determinar que ya el 89,3 % (25) de los educandos alcanza un nivel MA, A y M. El 10,7% (3) se evalúa de B pues, aunque los educandos conocen el procedimiento para comparar números naturales, evidencian errores al comparar con igual y diferente cantidad de cifras.

-En el indicador 1.2 se alcanza resultado de MA, A y M en el 85,7 % (24) de los educandos. El 14,3 % (4) aún se ubica en la categoría de B pues los educandos conocen los procedimientos para calcular con números naturales, pero tienen errores al proceder con uno o varios niveles de dificultad en las cuatro operaciones de cálculo.

-El 42,8 % (12) de los educandos ya conoce los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo, aunque algunos aún presentan errores al proceder con los niveles de dificultad de la división o la sustracción o en ambas. No obstante, los educandos se ubican en las categorías de MA, A y M (indicador 1.3). El 57,1 % (16) aún se evalúa de B y MB, ya 10 educandos conocen al menos lo que es una tabla, pero no saben cómo organizar los datos en ella y seis aún no conocen ningún tipo de tabla, ni cómo organizar en ellas los datos.

-El 71,4 % (20) de los educandos ya conoce al menos tres elementos que conforman un gráfico de barras (ejes, datos, barras) y cómo construirlo y representar los datos en él, ubicándose en la categoría de MA, A y M (indicador 1.4). El 28,6 % (8) aún se evalúa de B y MB, cinco conocen al menos dos elementos que conforman un gráfico de barras (datos, barras) y cómo construirlo, no así representar los datos en él y tres no conocen los elementos fundamentales que conforman un gráfico de barras ni cómo construirlo ni cómo representar los datos en él.

-En el indicador 2.1 es posible determinar que ya el 42,9 % (12) de los educandos logra leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, aunque algunos aún cometen errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, pero identifican correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática; no obstante, se ubican en las categorías MA, A y M.

-El 57,1 % (16) aún se evalúa de B y MB, nueve educandos logran leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, aunque cometen errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le dificulta identificar correctamente lo que se quiere saber a partir de estos y la situación matemática, siete educandos lo logran, pero no reconocen el significado de los

datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le impide identificar lo que se quiere saber a partir de dichos datos y la situación matemática.

-En el indicador 2.2 solo se evidencia un ligero avance; no obstante, ya el 25 % (7) de los educandos logra comprender la situación matemática con sus interrogantes, establecer relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos en la tabla o el gráfico; algunos educandos cometen errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos por lo que aún se les dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas; no obstante, se ubican en las categorías de A y M.

-El 75 % (21) de los educandos aún se evalúa en las categoría de B y MB, 12 educandos logran comprender con dificultades la situación matemática con sus interrogantes y cometen errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos por lo que se les dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas y nueve educandos no logran comprender la situación matemática con sus interrogantes ni establecer semejanzas y diferencias entre los datos ni comparar a partir dichas relaciones.

-En el indicador 2.3 referido a operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas, ya el 64,3 % (18) se evalúa con la categoría de MA, A y M. El 35,7 % (10) aún se evalúa de B y MB, pues solo seis educandos logran identificar con dificultades el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como al aplicar los procedimientos correspondientes según la situación matemática, cometen de seis a siete errores de cálculo y cuatro aún no logran identificar el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como aplicar el procedimiento correspondiente según la situación matemática, o cometen más de siete errores de cálculo.

-En el indicador 2.4 ya el 39,3 % (11) se evalúa de A y M. El 60,7 % (17) aún se ubica en las categorías de B y MB, 11 educandos logran realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados, pero no las comunican y seis no logran realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos ni comunicar sus resultados.

-La disposición, perseverancia y la satisfacción de los educandos ante la realización de las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos (indicadores 3.1 y 3.2), se evalúa en este momento de MA, A y M ya en el 53,6 % (15) y 60,7 % (17) respectivamente. El 46,4 % (13) y el 39,3 % (11) de los educandos aún manifiestan muy poco o ningún interés, esfuerzo, optimismo, entusiasmo y agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados.

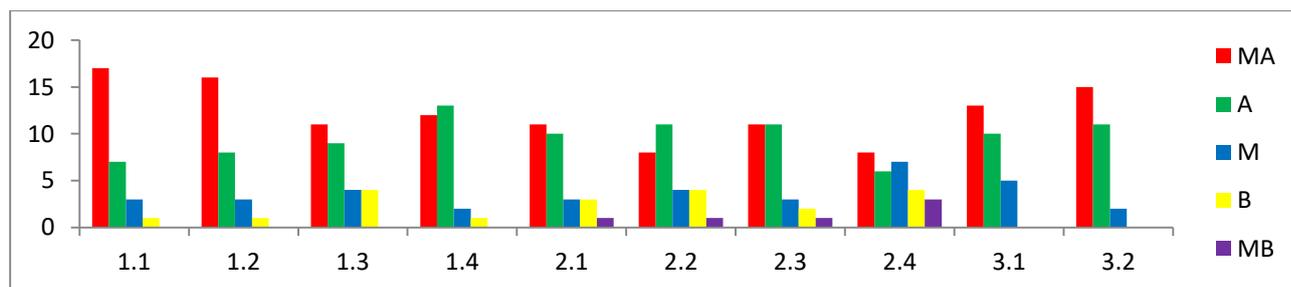
De manera general, los indicadores que más avanzan, son los relacionados con el dominio de los conocimientos para la representación de datos y la construcción de gráficos de barras y operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas. Como los más afectados se sitúan los relacionados con la lectura y análisis de la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, el establecimiento de las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta y la elaboración de conclusiones acerca de los datos representados.

En este momento es apreciable que los indicadores obtienen, al menos, una categoría superior a la que tenía en el momento inicial, excepto el indicador 2.2 que aún se mantiene en la misma categoría; no obstante, la variable dependiente en este momento alcanza un nivel A. El 20 % (2) de los indicadores es evaluado de MA; el 30 % (3), de A; el 20 % (2), de M; un 10 % (1), de B y un 10 % (1), de MB. Esto admite confirmar que el estado del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado, es favorable.

### 3.2.3 Resultados de la medición de la variable dependiente después de la aplicación de la estrategia didáctica (Post-test)

Durante este momento del pre-experimento se continúa con la “Etapa de implementación” en lo referido a la impartición de las clases y al desarrollo de los proyectos como alternativa para la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad.

De igual manera se introducen las acciones de la estrategia didáctica correspondientes a su “Etapa de evaluación” y en ese sentido se aplicaron técnicas e instrumentos diseñados con el fin de evaluar los resultados finales del pre-experimento. Para ello se aplicó una “Prueba pedagógica” (anexo 17) y una “Guía para la observación del desempeño de los educandos de cuarto grado en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos (anexo 14). Los resultados obtenidos después de aplicada la estrategia didáctica en cada uno de los indicadores se ilustran en la tabla 3 (anexo 15) y se representan en el siguiente gráfico. Se describen a continuación.



-Para este momento del pre-experimento con respecto al en el indicador 1.1 se constata:

-Ya el 96,4 % (27) de los educandos conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras, algunos educandos aún con inseguridad y otros con algunos errores, por lo que se ubican en las categorías de MA, A y M. Solo el 3,6 % (1) se mantiene en la categoría de B pues, aunque conoce el procedimiento para comparar números naturales aún evidencia errores al comparar con igual y diferente cantidad de cifras.

De igual manera en el indicador 1.2 se corrobora que:

-El 96,4 % (27) de los educandos conocen los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo con sus niveles de dificultad, algunos educandos aún con errores, pero ya se ubican en las categorías de MA, A y M. Solo el 3,6 % (1) se mantiene en la categoría de B pues, aunque conoce los procedimientos para calcular con números naturales, aún evidencia errores al proceder con uno o varios niveles de dificultad en las cuatro operaciones de cálculo.

Por otra parte, en cuanto al indicador 1.3 se confirma que:

-Ya el 85,7 % (24) conoce los diferentes tipos de tablas, sus partes y cómo organizar en ellas los datos, ubicándose en las categorías de MA, A y M. Solo el 14,3 % (4) se mantiene en la categoría de B pues, aunque conoce lo que es una tabla no sabe cómo organizar los datos en ella.

En el análisis de los resultados del indicador 1.4 se confirma que:

-El 96,4 % (27) de los educandos ya conocen los elementos que conforman un gráfico de barras, cómo construirlo y representar los datos en él, ubicándose en la categoría de MA, A, y M. Solo el 3,6 % (1) se mantiene en la categoría de B pues, aunque conoce solo dos elementos que conforman un gráfico de barras (datos, barras) y cómo construirlo, aún no sabe cómo representar los datos en él.

En el indicador 2.1 se comprueba que:

-El 85,7 % (24) de los educandos ya se ubican en las categorías de MA, A y M. Solo el 14,3 % (4) se ubica en las categorías de B y MB, tres logran leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, pero aún cometen errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que les dificulta identificar correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática y un educando, aunque logra leer la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, aún no reconoce el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le impide identificar lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

En el indicador 2.2, uno de los más afectados en el corte parcial, ya se evidencia un avance significativo pues:

-El 82,1 % (23) de los educandos se ubica en las categorías de MA, A y M. El 17,9 % (5) aún se evalúa de B y MB, cuatro educandos logran comprender con dificultades la situación matemática con sus interrogantes, pero cometen errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos por lo que se dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas y un educando aún no logra comprender la situación matemática con sus interrogantes ni establecer semejanzas y diferencias entre los datos ni comparar a partir de las relaciones establecidas.

En el indicador 2.3 ya se puede corroborar que:

-El 89,3 % (25) se evalúa con la categoría de MA, A y M. El 10,7 % (3) aún se mantiene en las categorías de B y MB pues dos educandos logran identificar con dificultades el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como al aplicar los procedimientos correspondientes según la situación matemática y un educando aún no logra identificar el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas y comete más de 7 errores de cálculo.

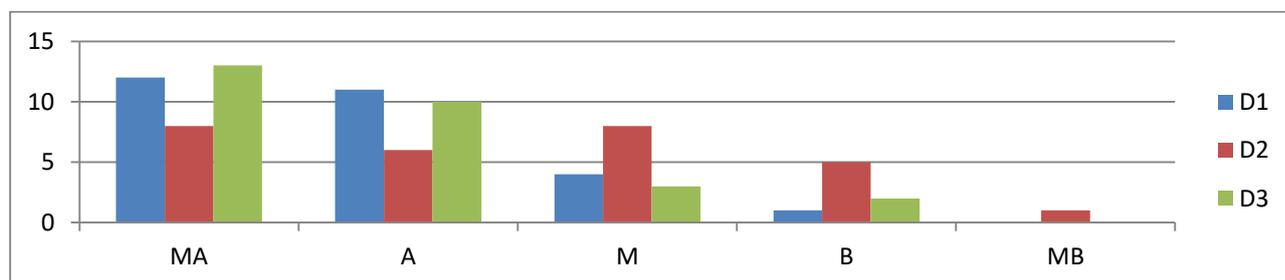
En el indicador 2.4, también uno de los más afectados en el corte anterior, ya se evidencian resultados favorables pues:

-En el 75 % (21) se alcanza los niveles MA, A y M. El 25 % (7) restante aún se mantiene en las categorías de B y MB pues cuatro educandos logran realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos, pero aún no las comunican y tres no logran realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos ni comunicar los resultados.

-La disposición, perseverancia y la satisfacción de los educandos ante la realización de las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos (indicadores 3.1 y 3.2), evidencia una transformación positiva con respecto a los cortes anteriores pues, ya se evalúa en este momento de MA, A y M el 100 % (28) en ambos indicadores, expresándose en los educandos su interés, su esfuerzo, optimismo, entusiasmo y agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

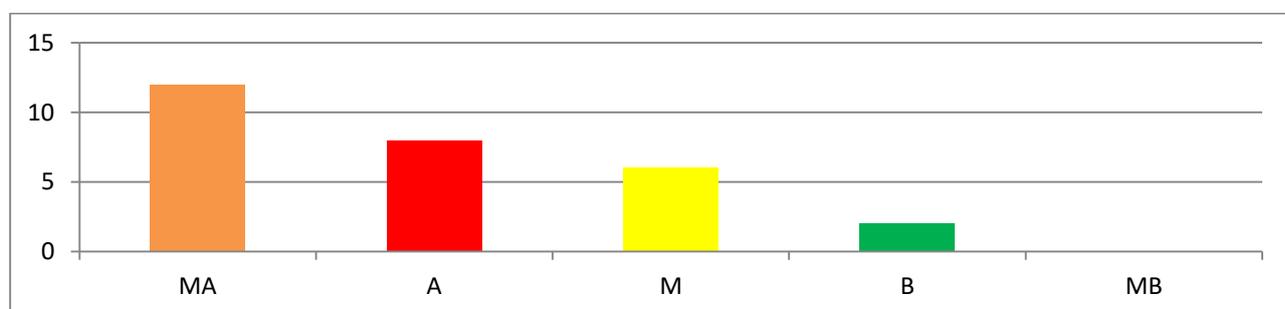
Lo anterior permite concluir que el 100 % (10) de los indicadores avanza a categorías superiores de la escala utilizada. El 90 % (9) de los indicadores son evaluados de MA y el 10 % (1) restante, como A.

La información descrita hasta aquí confirma la transformación lograda en cada una de las dimensiones, lo cual se puede analizar en el siguiente gráfico, cuyos resultados se describen a continuación.



Como se observa, se evidencia un nivel superior en las tres dimensiones. Solo el 3,6 % de la muestra se ubica en la categoría de MB y un 17,8 % en la categoría de B en la dimensión procedimental; un 3,6 %, en la categoría de B en la dimensión cognitiva y un 7,1 %, en la categoría de B, pero en la dimensión afectivo-motivacional. De esta manera se confirma la pertinencia de la estrategia didáctica para el perfeccionamiento del nivel de desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

El comportamiento de la variable dependiente, según los datos de la tabla 3 (anexo 15) muestra la transformación lograda en cada una de las dimensiones evaluadas una vez concluida la implementación de la estrategia didáctica. Dichos resultados se ilustran en el siguiente gráfico y se describen a continuación.



El comportamiento de la variable dependiente para este momento evidencia que ya el 71,4 % de la muestra se evalúa de MA y A; el 21,4 %, de M y el 7,1 % restante se ubica en la categoría de B. Esto confirma la existencia de un estado favorable en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de la muestra.

El análisis cuantitativo y cualitativo realizado en los diferentes momentos del pre-experimento evidencia la transformación lograda en cada uno de los indicadores, las dimensiones y la variable dependiente en general. El estudio de la información planteada hasta aquí posibilita afirmar que la implementación, en la práctica pedagógica, de la estrategia didáctica diseñada, perfecciona el desarrollo de la habilidad interpretar datos

representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Escuela Primaria “Serafín Sánchez Valdivia”.

Las principales transformaciones se expresaron en un mayor dominio de los conocimientos referidos a la comparación de números naturales, al cálculo de números naturales con las cuatro operaciones básicas, la organización y representación de datos representados mediante tablas y la construcción de gráficos de barras, el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos al analizar la situación matemática y los datos que se ofrecen, el establecimiento de las relaciones matemáticas que se expresan entre estos, el trabajo con las diferentes operaciones a partir de los datos y las relaciones establecidas y la elaboración de conclusiones al respecto. Además, se logró un mayor nivel de disposición y satisfacción a partir del interés, esfuerzo, optimismo, entusiasmo y agrado que manifiestan los educandos al realizar los proyectos como alternativa para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Se puede señalar como conclusión del capítulo que los resultados de la aplicación del método criterio de expertos y del pre-experimento evidencian la calidad de la caracterización de la habilidad que se estudia y la pertinencia de la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyecto que se propone para el perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de la muestra.

## CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en la Educación Primaria, permiten aseverar la necesidad de lograr un proceso que se distinga por su carácter desarrollador a partir del empleo de métodos, procedimientos y tareas que propicien el protagonismo de los educandos, donde juegan un papel fundamental las concepciones teóricas sobre la actividad y la formación por etapas de las acciones mentales. Estos y otros fundamentos permitieron definir desde esta investigación a la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y concebir sus invariantes funcionales, así como fundamentar las potencialidades del trabajo por proyecto para perfeccionar su desarrollo.
2. Los resultados derivados del diagnóstico evidencian que en los documentos normativos y metodológicos se precisan objetivos, contenidos y sugerencias generales dirigidas al trabajo con la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística”. Los maestros reconocen los conocimientos y habilidades necesarias para lograr que los educandos lleguen a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y estos a su vez, manifiestan satisfacción al realizar actividades que impliquen la recolección de información cuantitativa. Por otra parte, se evidencian limitaciones en los educandos al reconocer las características de la información, al construir gráficos de barras, al establecer semejanzas y diferencias entre los datos y su relación con la situación matemática que se presenta, al identificar el tipo de cálculo con su operación aritmética correspondiente, así como elaborar y comunicar conclusiones a partir de sus valoraciones.
3. La estrategia didáctica diseñada, está conformada por etapas y acciones secuenciales e interrelacionadas que permiten perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esta se caracteriza por ser objetiva, tener un carácter sistémico y dialéctico y se distingue, de manera particular, por el empleo del trabajo por proyectos como alternativa para el desarrollo de dicha habilidad.
4. El resultado de la aplicación del método criterio de expertos permitió modificar, de acuerdo con las sugerencias realizadas, la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y de la estrategia didáctica diseñada, lo que posibilitó considerar la calidad y pertinencia para su aplicación desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en aras de perfeccionar el desarrollo de dicha habilidad.

5. Los resultados obtenidos en el pre-experimento pedagógico aplicado, corroboraron la transformación en el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de la muestra, expresado en el saber hacer: el análisis de los datos que se ofrecen en tablas y gráficos, el establecimiento de las relaciones matemáticas que se expresan entre ellos, así como operar con dichos datos a partir de la lógica de sus relaciones y elaborar conclusiones al respecto, desde posiciones de mayor satisfacción y disposición.

## RECOMENDACIONES

Una vez concluida la investigación y teniendo en cuenta la evaluación de la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria, se recomienda:

- Utilizar sus resultados en la realización de estudios de profundización sobre el desarrollo de otras habilidades matemáticas en el grado.
- Incorporar sus resultados desde la formación de pregrado y en correspondencia con los contenidos de la asignatura Didáctica de la Matemática en la carrera Licenciatura en Educación Primaria.
- Generalizar sus resultados teóricos y prácticos a partir de las diferentes modalidades de superación de los maestros del territorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Achiong, G. (Investigador principal). (2006). *Sistematización acerca de las exigencias y requerimientos del proceso de diseño de la formación didáctica del futuro docente en condiciones de universalización*. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez”, Sancti Spíritus, Cuba.
2. Addine, F. (1999). *Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones*. La Habana, Cuba: Cátedra de Pedagogía y Didáctica del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”.
3. Addine, F. (Compil). (2004). *Didáctica: teoría y práctica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
4. Addine, F. (2013). *La didáctica general y su enseñanza en la educación superior. Apuntes e impacto*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
5. Albarrán, J. (2004). *La preparación del maestro primario para la aplicación de la Instrucción Heurística de la Matemática* [Tesis de doctorado, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana]. Cuba.
6. Albarrán, J., Suárez, C., González, D., Bernabeu, M., Villegas, E., Rodríguez, E. y Ledesma, D. (2006). *Didáctica de la Matemática en la escuela primaria*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
7. Almeida, M. (2017). La enseñanza de la Estadística en Educación Primaria. *Publicaciones Didácticas*, (79), 262-312. <https://pdfs.semanticscholar.org/e017/fa2ba8897>
8. Alquichire, Sh. L. y Arrieta, J. C. (2018). Relación entre habilidades de pensamiento crítico y rendimiento académico. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 9(1), 28-52. [https://researchgate.net/publication/331881561\\_Relación\\_entre\\_habilidades\\_de\\_pensamiento\\_crítico\\_y\\_rendimiento\\_académico](https://researchgate.net/publication/331881561_Relación_entre_habilidades_de_pensamiento_crítico_y_rendimiento_académico)
9. Álvarez de Zaya, C. M. (1995). *La pedagogía como ciencia: Epistemología de la Educación*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
10. Álvarez de Zaya, C. M. (1996). Diseño Curricular en la Educación superior. *Revista Pedagógica Universitaria*, 1(1), 36-50.
11. Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *La escuela en la vida: Didáctica* (3. ed. Correg. y aument.). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
12. Álvarez, M., Almeida, B. y Villegas, E. V. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática. Documentos metodológicos*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

13. Amorim, N. D. y Silva, R. L. (2016). Apresentação e utilização de tabelas em livros didáticos de matemática do 4º e 5º anos do ensino fundamental. EM TEIA. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, 7(1), 1-21. <https://periodicos.ufpe.br>
14. Andréu, J. (2001). *Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada*. Centro de Estudios Andaluces. <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>
15. Añorga, J. y Díaz, C. (2002). *La producción Intelectual, proceso organizativo y pedagógico*. (1. ed.). La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.
16. Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. <https://www.ugr.es/arteaga.pdf>
17. Arteaga, P., Batanero, C. y Contreras, J. M. (2011). Gráficos estadísticos en la educación primaria y la formación de profesores. *Invisa 12*, 123-135.
18. Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C. y Contreras, J. (2009). Lenguaje de los gráficos estadísticos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18, 93-104 [http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union\\_018.pdf#page=93](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union_018.pdf#page=93)
19. Arteaga, P., Díaz-Levicoy, D. y Batanero, C. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista digital: Matemática, Educación e Internet*, 18(1), 1-12. <http://tecnodigital.tec.ar.cr/revistamatematica/>
20. Ballester, S. (2008). *Recopilar, procesar y valorar datos: una necesidad para dirigir la labor educativa*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
21. Ballester, S. (2009). *Alternativas didácticas para la formación del profesor de ciencias exactas en el área de Matemática* [Evento Didáctica de las Ciencias]. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona", La Habana, Cuba.
22. Ballester, S., Santana, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., García, M., Álvarez, A., Rodríguez, M., Batista, L. C., Villegas, E., Almeida, B. y Torres, P. (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática: tomo I*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
23. Ballester, S., Santana, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., García, M., Álvarez, A., Rodríguez, M., Batista, L. C., Villegas, E., Almeida, B. y Torres, P. (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática: tomo II*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
24. Ballester, S., García, J. E., Almeida, B., Álvarez, M. M., Rodríguez, M., González, R. A., Villegas, E., Fonseca, A. L. y Puig, N. (2015). *Didáctica de la matemática. Tomo I*. La Habana, Cuba: Universidades de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona".
25. Baranov, S. P. (1987). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

26. Barreras, F. (1997). *Programa del módulo: Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades*. La Habana, Cuba: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
27. Barreras, F. (2003). *Material docente básico del curso modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades*. La Habana, Cuba. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
28. Batanero, C. (1999, 20-23 de Setembro). *Análisis Exploratorio de Datos en la Escuela Secundaria* [Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI", Florianópolis, Santa Catarina, Brasil]. <http://www.inf.ufse.br>
29. Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la Educación Estadística? *Blaix* 15, 2-13. <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX.pdf>
30. Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada, España: Grupo de Investigación en Educación del Departamento de Didáctica de la Matemática.
31. Batanero, C. y Godino, J. (2001). *Análisis de datos y su didáctica*. [www.ugr.es/local/batanero](http://www.ugr.es/local/batanero)
32. Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con Proyectos*. <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
33. Batanero, C., Contreras, J. M. y Arteaga, J. P. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. *EM-TEIA. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2). <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/38/22>
34. Begg, A. (1997). Teachers ideas about teaching statistics. *Paper presented at the combined annual meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*. Melbourne, Australia. <https://www.aare.edu.au/data/publications/1999/beg99082.pdf>
35. Behar, R. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Rev Estadística Española*, 43(148), 198-208.
36. Benítez, A. (2008). El trabajo por proyecto en educación infantil. *C/ Recogidas*, 45-6-A, (12). [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_12/ALFONSINA\\_BENITEZ\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_12/ALFONSINA_BENITEZ_1.pdf)
37. Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996). *Teoría y metodología para el aprendizaje*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

- 38.Bohzovich, B. S. (1981). *La personalidad su educación y desarrollo en la edad infantil*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 39.Blanco, S. (2009). El papel de la reflexión en el diseño de tareas dirigidas al aprendizaje de /so estudiantes en ausencia física del profesor. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(3). <http://www.invetsigacionpsicopedagogica.org/>
- 40.Bonnefond, D. (2001). Gestión de Dones. En D. Bonnefond, *Organisation de dones; proportionnalité*. Paris, Francia: Hatier.
- 41.Bottoms, G. y Webb, L. (1998). *Connecting the curriculum to "real life." Breaking Ranks: Making it happen*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- 42.Brito, H. (1984). Hábitos, habilidades y capacidades. *Revista Varona*, (13), 73-88.
- 43.Brito, H., Castellanos, D., Córdova, M., Martínez, N., Rebollar, M. y González, V. (1987). *Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos, Tomo 2*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 44.Cabrera, J. L. (1999). *Los conceptos básicos en los SGBD*. [Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" La Habana]. Cuba.
- 45.Calderón, M. de las. (2007). *La formación de la capacidad de dirección en futuros directivos jóvenes en condiciones de universalización*. [Tesis doctoral, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Morales, Villa Clara]. Cuba.
- 46.Campistrous, L. y Rizo, C. (2000). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 3(2), 31-45.
- 47.Campos, C. (2008). *Aprendizaje de la estadística a través de casos prácticos* [II Jornada de Innovación docente, tecnologías de la información y de la comunicación e investigación educativa de Zaragoza]. España.
- 47.Cassany, D. (2009). 10 claves para enseñar a interpretar. Barcelona: La Universidad Pompeu Fabra.  
[https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/24630/Cassany\\_LEERES\\_10claves\\_docentes.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/24630/Cassany_LEERES_10claves_docentes.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 48.Castellanos, B. (1999). *El aprendizaje desarrollador y sus dimensiones*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
- 49.Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J. y Silverio, M. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

- 50.Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J. y Moreno, M. J. (2004). Vivimos aprendiendo. En G. García (compil.). *Temas de Introducción a la Formación Pedagógica*. (pp. 70-95). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 51.Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., Silverio, M., Reinoso, C. y García, C. (2005). *Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 52.Cerda, H. (2001). *El Proyecto de Aula. El aula como un sistema de investigación y construcción de conocimientos*. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- 53.Chávez, J. A. (1996). *Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 54.Chávez, J. A., Suárez, A. y Permuy, L. D. (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 55.Consejería de Educación e Investigaciones. Dirección General de Becas y Ayuda al Estudio. (2015). *PISA 2015. Programa para la evaluación internacional de los alumnos de la OCDE. Informe comunidad de Madrid: Resultados y contextos*. <https://www.madrid.org/publicamadrid>
- 56.Corona, L. A. (2008). *La formación de la habilidad toma de decisiones médicas mediante el método clínico en la carrera de medicina*. Cienfuegos, Cuba: Universidad Carlos Rafael Rodríguez.
- 57.Corrales, N. R., Quiñones, D. A. y Silva, N. (2019). Metodología para el desarrollo de las habilidades metacognitivas de los escolares primarios. *Uniandes Episteme*, 6(3), 423-437.
- 58.Cortina, A. (2005). La filosofía en la escuela. *El País*. [http://elpais.com/autor/adela\\_cortina/a/](http://elpais.com/autor/adela_cortina/a/)
- 59.Crespo, T. (2007). *Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica* [Discurso principal]. Conferencia impartida a alumnos del doctorado curricular. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela", La Habana, Cuba.
- 60.Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. Tomo I*. La Habana, Cuba: Edición Educación Cubana.
- 61.Cué tara, Y, Salcedo, I. M. y Hernández, M. (2016). La enseñanza de la estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional. *Atenas: Revista Científico pedagógico*, 3(35), Matanzas, Cuba. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055145009/478055145009.pdf>

62. Cuétara, Y. (2013). *La enseñanza de la estadística en la Educación Media Cubana: moda o necesidad* [Ponencia]. XV Evento Científico Internacional "La enseñanza de la matemática, la estadística y la Computación", Matanzas, Cuba.
63. Cuétara, Y. (2015). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional* [Ponencia]. XVII Evento Científico Internacional "La enseñanza de la matemática, la estadística y la Computación", Matanzas, Cuba.
64. Cuétara, Y. (2016). *Alternativa didáctica para el proceso de enseñanza, aprendizaje de la estadística en el décimo grado de la educación preuniversitaria*. [Tesis de doctorado, en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas]. Cuba.
65. Cuétara, Y. (2016). *La importancia de los proyectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva* [Ponencia]. XI Simposio Internacional de Educación y Cultura. Matanzas, Cuba.
66. Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston: N.C.T.M.
67. Danilov, M. A. (1978). *El proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela*. La Habana, Cuba: Editorial de Libros para la Educación.
68. Danilov, M. A. (1981). *Formación en los escolares de la independencia y la actividad creadora en el proceso de enseñanza*. Moscú, Rusia: Mir.
69. Danilov, M. A. (1985). *El proceso de enseñanza en la escuela*. La Habana, Cuba: Editorial Libros para educación.
70. Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1985). *Didáctica de la escuela media* (2. Reimpr.). La Habana, Cuba: Editorial de Libros para la Educación.
71. Davidov, M. A. (1986). Los principios de la enseñanza en la escuela del futuro. *Antología de la Psicología pedagógica y de las edades*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
72. Davidov, V. V. (1979). *Tipos de generalización en la enseñanza*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
73. Davidov, V. V. (1987). Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles cambios en la enseñanza en el futuro próximo. *Psicología evolutiva y pedagógica*. Moscú, Rusia: Progreso.
74. Davidov, V. V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú, Rusia: Progreso.
75. De Armas, N. (2003). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa: Curso 85*. La Habana, Cuba: Universidad Pedagógica "Félix Varela".

76. De Armas, N. y Valle, A. (2011). *Resultados científicos en la investigación educativa*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
77. Delgado, J. R. (1997). *Un sistema de habilidades generales para la enseñanza de la Matemática* [Discurso principal]. Memorias de la 9. Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Docentes e Investigación en Educación Matemática. La Habana, Cuba.
78. Delgado, J. R. (2001). Las habilidades generales matemáticas. En *Cuestiones de la Didáctica de la Matemática*. Paraná, Argentina: Universidad Nacional de Entre Ríos.
79. Díaz, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 1(1), 37-57.
80. Díaz, V. (2010). *Modelo Encuesta sobre Flexibilidad Curricular en los programas universitarios del Área de Educación Física Recreación y Deporte*. Colombia: Universidad Santiago de Cali.
81. Díaz, B. J. y Pereira, A. M. (1982). El Desarrollo de la actitud científica en los educandos. El Método de proyectos: Capítulo 10. Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Orientaciones para Didácticas, (p.147). Costa Rica: Serie de Libros y Materiales Educativos.
82. 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: Pueblo y Educación.
83. Díaz-Levicoy, D. A., Aguayo, C. G. y Cortés, C. I. (2014). Enseñanza de la estadística mediante proyectos y su relación con teorías de aprendizaje. *Revista Premisa*, 16(62) [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)
84. Díaz-Levicoy, D. A., Arteaga, P. y Batanero, C. (2015). Lectura de pictogramas por estudiantes chilenos de Educación Primaria. En J. M. Muñoz-Escolano, A. Amal-Bailera, P. Beltran-Pellicer, M. L. Callejo y J. Carrillo, José (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 217-226). Zaragoza, España: SEIEM. <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/SEIEM-Danilo.pdf>
85. Díaz-Levicoy, D. A., Morales, R., López, M. y Roa-Muños, C. G. (octubre de 2015). *Tipos y niveles de lectura de tablas estadísticas en libros de texto de primeros cursos: un estudio en el contexto chileno* [Discurso principal]. III Congreso de formación Inicial Docente: Buenas Prácticas Universidad de los Lagos. [http://funes.uniandes.edu.co/7778/1/Art%C3%ADculo\\_ULA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/7778/1/Art%C3%ADculo_ULA.pdf)

86. Díaz-Levicoy, D.A., Arteaga, P., Gea, M. y Batanero, C. (2016). *Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile*. [https://www.researchgate.net/publication/303546383\\_Graficos\\_estadisticos\\_en\\_libros\\_de\\_texto\\_de\\_Educacion Primaria\\_un\\_estudio\\_comparativo\\_entre\\_Espana\\_y\\_Chile](https://www.researchgate.net/publication/303546383_Graficos_estadisticos_en_libros_de_texto_de_Educacion Primaria_un_estudio_comparativo_entre_Espana_y_Chile)
87. Díaz-Levicoy, D. A., Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. M. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de primaria: Un estudio comparativo entre España y Chile. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 713-737.
88. Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B. y Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(3), 299-326.
89. Díaz-Levicoy, D. A., Batanero, C. y Arteaga, P. (2018). Dificultades de los estudiantes chilenos de Educación Básica en la construcción de diagramas de barras. *Paradigma*, 39(2), 107-129. <http://revistaparadigma.online>
90. Díaz-Levicoy, D., Batanero, C. y Arteaga, J. P. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. TEC: Tecnología de Costa Rica. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 18(1), 1-12. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/3255https://hdl.handle.net/2238/9493>
91. Díaz-Levicoy, D. A., Osorio, M., Arteaga, P. y Rodríguez-Alveal. (2018). *Gráficos estadísticos en libros de texto de Matemática de Educación Primaria en Perú*. UNESP: Universidad Estadual Paulista. doi: 10.1590/1980-4415v32n61a10
92. Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Arteaga, P. y Rodríguez-Alveal, F. (2018). Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 503-525. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/DdSr5Bv9DBmtjKqkMHYRj5n/?lang=es&format=pdf>
93. Díaz-Levicoy, D., Vásquez, C. y Molina-Portillo, E. (2018). Estudio exploratorio sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer año de Educación Primaria. *TANGRAM. Revista de Educação Matemática*, 1(2), 18-39.
94. Díaz-Levicoy, D. A., Osorio M., Rodríguez-Alveal F. y Ferrada C. (2019). Los gráficos de barras en los libros de texto de educación primaria en Perú. *Paradigma: Revista del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma*, 40(1), 259-279. <http://revistaparadigma.online>
95. Domènech-Casal, J. (2019). Treball per projectes i competència científica: una proposta metodològica per al disseny de Projectes d'Indagació. *Pensament crític*. (398).

<https://www.rosasensat.org/revista/pensament-critic-num-398/escola-treball-per-projectes-i-competencia-cientifica-una-proposta-metodologica-per-al-disseny-de-projectes-dindagacio/>

- 96.Domenech, A. D. (2003). *Selección de lectura de Didáctica I*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 97.Domingo, J. (2015). Avanzando hacia otra escuela. Algunas implicaciones metodológicas. En J. Domingo, y M. Pérez Ferra (coords.) *Aprendiendo a enseñar. Manual práctico de didáctica*, (pp. 97-108). Madrid, España: Pirámide Franklin.
- 98.Duchastel, P. (2003). *Towards information interaction* (Edición preliminar en línea).<http://home.earthlink.net/~castelnet/info/beyond.html>
- 99.Echemendía, D. (2012). *El proceso de preparación de la asignatura en las Universidades de Ciencias Pedagógicas* [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Silverio Blanco Núñez" de Sancti Spíritus]. Cuba.
- 100.Egaña, E. (2003). *La Estadística herramienta fundamental en la investigación pedagógica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 101.Enrique, F. M. (2016). *Una concepción didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística en la formación inicial del profesor de Matemática* [Tesis de doctorado Universidad Pedagógica "Enrique José Varona" de La Habana]. Cuba.
- 102.Escalona, D. M. (1948). *Metodología de la aritmética. Material Mimeografiado*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"
- 103.Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona]. España.
- 104.Estrella, S., Olfos, R. y Mena-Lorca, A. (2015). El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria. *Educ. Pesqui., São Paulo*, 41(02), 477-493. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022015041858>
- 105.Evangelista, B. y Guimarães, G. (2017). *Atividades de tabelas em livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental* [Discurso principal]. VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Jaén: FISEM.
- 106.Facione, P. (2007). Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante? *EduTEKA*, 1-22. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>.
- 107.Fernández, C. L. (2009). *Una Concepción Didáctica del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los Contenidos Estadísticos en el Octavo Grado del Municipio Pinar del*

- Río [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas de la Universidad "Hermanos Saiz" de Pinar del Río]. Cuba.
108. Fernández, C. L. y Reinoso, L. (2017). El aprendizaje por proyectos en el tratamiento de la estadística durante la formación pregraduada de profesores de Matemática. *Mendive. Revista de Educación*, 15(1), 6-20  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962017000100002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962017000100002&lng=es&tlng=es).
109. Ferrer, M. T. (2002). *Modelo para la evaluación de las habilidades pedagógicas profesionales del maestro primario* [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas, de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona" de La Habana]. Cuba
110. Ferrer, M. T. y Rebollar, A. (1994). *La habilidad para resolver problemas matemáticos* [Discurso principal]. Memorias de la 8. Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa, Costa Rica.
111. Ferrer, M. T. y Rebollar, A. (1995). *Cómo dirigir el proceso de formación de habilidades matemáticas*. Santiago de Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Frank País García".
112. Ferreyra, R. A. (2015). Enseñanza de la estadística en base a proyectos, un estudio sobre la construcción y análisis de gráficos: Informe Final. *Mathematica Education* (97).  
<http://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/Mope17363>
113. Fiallo, J. (2005). *La interdisciplinariedad en la escuela: un reto para la calidad de la educación*. La Habana, Cuba: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
114. Flores, A. y Pinto, J. (2017). Características de la enseñanza de la estadística por proyectos. En L. A. Serna, (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 263-271). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.  
<http://funes.uniandes.edu.co/12148/>
115. Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.  
[www.amstat.org/Education/gaise/](http://www.amstat.org/Education/gaise/).
116. Furió, C. Azcona, R., Guisasola, G. y Domínguez, C. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento químico. En F. J. Perales y P. Cañas de León (coord.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 421-448). España: Marfil.
117. Galperin, P. A. (1982). *Introducción a la psicología*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

118. Galperin, P. A. (1986). *Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
119. García, B., Hernández, T. y Pérez, E. (2010). *El proceso de formación de habilidades matemáticas*. [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
120. García-Varcácel, 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>
121. Garfield, J. (2017). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of the Statistics Education*, 10(3), <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10691898.2002.11910676>.
122. Geissler, E. (1975). *Metodología de la enseñanza de la Matemática de 1. a 4. Grado: 3. parte*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
123. Geissler, E., Sieber, J., Starke, H. y Wolf, A. (1979). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
124. Gibert, E. M. (2012). *Una alternativa didáctica para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de la asignatura Matemática en la Educación Secundaria Básica* [Tesis doctoral Universidad Pedagógica "Enrique José Varona" de La Habana]. Cuba
125. Gil, J. L., Morales, M. y Meza, J. (2017). La evaluación educativa como proceso histórico social. Perspectivas para el mejoramiento de la calidad de los sistemas educativos. *Universidad y Sociedad*, 9(4), 162-167. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
126. Ginoris, O., Addine, F. y Turcaz, J. (2006). *Curso Didáctica General. Material Básico Maestría en Educación* <https://otrasvoceseneducacion.org/archivos/6914>
127. Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. [http://www.ugr.es/~jgodino/edumatmaestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumatmaestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)
128. Gómez, M. de J. (2007). *Manual de Técnicas y Dinámicas. Sistema de Información Científica y Tecnológica en Línea para la Investigación y la Formación de Recursos Humanos del Estado de Tabasco*. Villahermosa.
129. González, A. y Barrios, M. (2012). *Métodos y técnicas para la investigación del comportamiento informacional: fundamentos y nuevos desarrollos*. Gijón, España: Trea.
130. González, M. C., Vega, F. y Francisco, L. (2015). *Las habilidades profesionales pedagógicas en la formación de profesores de Matemática-Física. Curso 27*. La Habana, Cuba: Edición de la Educación Cubana.

131. González, P. O. (1995). *Didáctica Universitaria*. La Habana, Cuba: CEPES
132. González, V., Castellanos, D., Córdova, M. D., Rebollar, M., Martínez, M., Fernández, A. M., Martínez, N. y Pérez, D. (1995). *Psicología para Educadores*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
133. Graham, A. (1987). *Statistical investigations in the secondary school*. Cambridge: The Open University Centre for Mathematics Education.
134. Herman, J., Aschbacher, P. y Winters, L. (1992). *A practical guide to alternative assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
135. Hernández, H. (1990). Saltar a la vista lo evidente. *Revista Cubana de Educación Superior*, 10(1), 21-30.
136. Hernández, N. D., Castillo, M. y Valdés, S. (2013). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática a partir del tratamiento de las habilidades* [Ponencia]. Memorias del Evento Internacional COMPUMAT. La Habana, Cuba.
137. Hernández, R. (2004). *Metodología de la investigación*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
138. Hernández, R. C. e Infante, M. E. (2017). Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. *UNIANDÉS EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(3), 1-11.
139. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
140. Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill Education.
141. Holmes, P. (1980). Teaching Statistics. *Sloug: Foulsham Educational*, 11-16.
142. 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.
143. Hurtado, F. (2001). *El procesamiento de información desde La Estadística* [ponencia]. Trabajo presentado en Universidad de Camagüey evento de Pedagogía 2001, Cuba.
144. Hurtado, F. (2005). *La habilidad procesar datos cuantitativos en la Enseñanza de la matemática de la secundaria básica*. [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas en el Instituto Superior Pedagógico "José Martí" de Camagüey]. Cuba.
145. Instituto Canario de Estadística [ICE]. (2010). *Proyectos de Estadística en Primaria*. (ISTAC). [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/75/Articulos\\_05.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/75/Articulos_05.pdf)

146. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas y el Ministerio de Educación [ICCP-MINED]. (2005). *Informe de los resultados del diagnóstico de aprendizaje en Matemática. II operativo nacional*. La Habana, Cuba: Autor.
147. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño [IPLAC]. (2003). *Programa del curso: Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades*. La Habana, Cuba: Autor.
148. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2019). Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias Naturales (TiMSS): Informe técnico. <https://www.inee.edu.mx>
148. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2008). Diplomado de Competencia lectora: *Interpretar la información*. Monterrey, México: Autor.
149. Inzunza, S. (2015). Niveles de interpretación que muestran estudiantes sobre gráficas para comunicar información de contextos económicos y sociodemográficos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa. RMIE*, 20(65), 529-555. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662015000200010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000200010)
150. Jolibert, J., Cabrera, I., Inostroza de Celis, G. y Riveros, X. (coords.) (1999). *Transformar la formación docente inicial. Propuesta en didáctica de Lengua Materna*. Santiago de Chile: Aula XXI-Unesco-Santillana.
151. Jungk, W. (1978). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
152. Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2: Primera parte*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
153. Jungk, W. (1981). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2: Segunda Parte*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
154. Kilpatrick, W. H. (1918). The project method. *Teacher's College Record*, (19), 319-335.
155. Klingberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
156. Krutetskii, V. A. (1969). An Investigation of Mathematical Abilities in Schoolchildren. En J. Kilpatrick & I. Wirszup, *Soviet studies in psychology of learning and teaching mathematics II*. Chicago: University of Chicago.
157. Labarrere, G. y Valdivia, G. E. (2016). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
158. Lanuez, M. del C. y Pérez, V. (2005). *Habilidades para el trabajo investigativo: experiencias en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC)*. La Habana, Cuba: Edición de la Educación Cubana.

159. Leal, M. B. (2008). *Una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades profesionales durante el período de prácticas preprofesionales en los estudiantes de cuarto año de Gastronomía del IP "Ramón Paz Borroto* [Tesis de maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación Técnica y Profesional, La Habana]. Cuba.
160. Lenin, V. I. (1959). *Obras completas T. 29*. Moscú, Rusia: Progreso.
161. Lenin V. I. (1978). *Materialismo y Empirio criticismo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
162. León, N., Villalón, M., Peña, R. L., Bello, M. y Rizo, C. (2000). *Orientaciones metodológicas cuarto grado*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
163. León, T., Barcia, R., Albarrán, J., Martínez, Y., Parets, A., Bermúdez, J. E., González, R., Timoneda, M. y Álvarez, M. (2012). *Sugerencias de trabajo metodológico para el fortalecimiento de la matemática en la Educación Primaria*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
164. Leontiev, A. N. (1982). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
165. Lerner, I. Y. y Skatkin, M. N. (1978). Tareas y contenido de la enseñanza general y politécnica. En M. A. Danilov y M. N. Skatkin. *Didáctica de la escuela media* (pp. 40-97). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
166. Lerner, I. Y. y Skatkin, M. N. (1981). Tareas y contenido de la enseñanza general y politécnica. En *Didáctica de la escuela media* (2. ed.). La Habana, Cuba: Editorial de Libros para la Educación.
167. Llivina, M. J. (1999). *Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos* [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas de Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana]. Cuba.
168. López de Sosoaga, A., Ugalde, A. I., Rodríguez, P. y Rico, A. (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Revista Opción*, 31(1), 395-413. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005022>
169. López, A. G., Cruañas, J., Salgado, A. H., Lastayo, L. H. y Pérez, C. M. (2015). La enseñanza de la Estadística utilizando herramientas dinámicas computacionales. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 14(2), 218-226. <http://scielo.sld.cu/cqibin/wxis.exe/iah/>.

- 170.López, J. (1995). Algunos aspectos de la dirección pedagógica de la actividad cognoscitiva de los escolares. En *Problemas Psicopedagógicos del aprendizaje*. (pp.12-14). La Habana, Cuba: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP].
- 171.López, M. (1990). *Sabes enseñar a describir, definir y argumentar*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 172.Macías D., López A. I. y González I. (2018). Desarrollo de habilidades matemáticas en educación primaria a partir de material reciclado. *Revista Varela*, 18(50), 141-154.
- 173.Majó, F. (2010). Por los proyectos interdisciplinarios competenciales. *Aula de Innovación Educativa*, (195), 7-11.
- 174.Martínez-Rodríguez, D. y Márquez-Delgado, D. L. (2005). *Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación*. <https://dialnet.unirioja.es>
- 175.Martínez, S. (2018). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes con enfoque lúdico en la Educación Primaria*. [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas. Sancti Spíritus, Universidad "José Martí Pérez"]. Cuba.
- 176.Mendoza, E. y Larriva, M. (2007). *Enseñanza de la Matemática y la Estadística en el nivel de educación básica general* [Investigación no publicada]. Panamá: Centro de Investigación y Consultoría Estadística de la Universidad de Panamá.
- 177.Miari, A. (1982). *Organización y metodología de la enseñanza práctica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 178.Ministerio de Educación [MINED]. (2014). *Resolución No. 238/2014. Reglamento para la aplicación del sistema de evaluación escolar. Educación Primaria*. La Habana, Cuba: Autor.
- 179.Ministerio de Educación [MINED]. (2016). *Plan de Estudio de la Educación Primaria: Versión provisional*. La Habana, Cuba: Autor.
- 180.Ministerio de Educación [MINED]. (2017). *Estudio Diagnóstico Nacional de Evaluación Educativa del nivel primario: Informe II: Errores cognitivos fundamentales y su tratamiento didáctico*. La Habana, Cuba: Autor.
- 181.Ministerio de Educación, Cultura y Deportes [MECD] (2005). *Reforma Curricular del Diseño a la Acción: Programa de Capacitación Presencial de Docentes ME, UCERDF, UPEL-IPC*. Venezuela: Autor.
- 182.Montenegro, E. I. (2004). *Modelo para la estructuración y formación de habilidades lógicas representados mediante el análisis matemático*. [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas en Santiago de Cuba]. Cuba.

183. 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 en Ciencias de la Universidad de Antioquia en Medellín]. Colombia.
184. Morales, Y., Bravo, M. L. y Cañedo, C. (2010). La enseñanza de la matemática en ingeniería mecánica para el desarrollo de habilidades. *Pedagogía universitaria*, 18(4), 7-36. <https://go.gale.com>
185. Morris, R. (1989). *Estudios en educación matemática. La enseñanza de la Estadística. Volumen 7*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO].
186. Mouronte, M. L. (2017). *Aplicación web de apoyo a la enseñanza de estadística en Educación Primaria. Innovación docente y uso de las TIC en educación*. España, Málaga: Editorial UMA Departamento de Ingeniería Informática. Universidad Francisco de Vitoria.
187. Moursund, D. (1999). *Project-Based Learning Using Information Technology*. México: ISTE.
188. Mujica-Johnson, F. N. (2019). Análisis crítico del currículo escolar en Chile en función de la justicia social. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 472-485. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.24-1.25>
189. Mullis, A. y Martin, M. (2019). *TIMSS 2019. Marcos de la Evaluación*. Madrid, España: Instituto Nacional de Calidad y Evaluación. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/downloads/>
190. 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.
191. National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Autor.
192. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.
192. Noguerol, A. (2003). La interpretació. Habilitat cognotivolingüística. Conferència pronunciada en la Associació de Mestres Rosa Sensat. Grup de Recerca de Ciències Socials. 11 de desembre de 2003. Documento inédito.
193. North West Regional Educational Laboratory. (2006). *La creación de un proyecto de clase utilizando la metodología del aprendizaje por proyectos (ApP)*. <http://www.eduteca.org>

194. Obozov, N. H. (1989). Los procesos y funciones psíquicas en condiciones de actividad individual y colectiva. En *El proceso de la comunicación en la Psicología*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.
195. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura [OREALC-UNESCO]. (2015). *Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación Antecedentes iniciales*. Informe de resultados. Oficina de Santiago: Autor.
196. Organización de las Naciones Unidas de la Educación y la Cultura [Unesco]. (2013). *Tercer estudio regional comparativo y explicativo (Terce)*. <https://es.unesco.org/fieldoffice/Santiago//lece/terce2013>
197. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD]. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris, Francia: Publishing PISA, OECD.
198. Osorio, M., Díaz-Levicoy, D. y García-García, J. I. (2019). *Actividades sobre gráficos de barras en libros de texto de Educación Primaria en Perú*. [Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística]. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.
199. Osuna-Acedo, S. (cord.) (2014). *ECO Project (Elearning, Communication, Open-Data)*. <http://project.ecolearning.eu>
200. Pedreros M. A. (2016). *Desarrollo de habilidades: aprender a pensar matemáticamente. Unidad de Currículum y Evaluación y Profesionales del Nivel de Educación Media de la División de Educación General*. Santiago – Chile: Ministerio de Educación de Chile.
201. Pérez, A., Cueto, G., Soledad, M., Filloy, J., Maris, S., Kelmansky, D. y Pomilio, C. (2015). *Mejorando las competencias para la enseñanza de la estadística de profesores de secundaria en formación representados mediante talleres participativos*. [Ponencia presentada en IASE]. Río de Janeiro, Brasil.
202. Pérez, A., Martínez, S. y Valdés, M. B. (2019). Experimentos matemáticos para enseñar las magnitudes en el primer ciclo de la Educación Primaria. *Revista Conrado*, 15(70), 226-235. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
203. Pérez, G. A. (2015). *La integración de las invariantes de la habilidad profesional planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la didáctica de la matemática*. [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”]. Cuba.

204. Pérez, J. E. (1949). *Aritmética Elemental. Libro segundo*. La Habana, Cuba: Editorial Cultural S.A.
205. Petrovsky, A. V. (1980). *Psicología evolutiva y pedagógica*. Moscú, Rusia: Progreso.
206. Piaget, J. (1971). *La enseñanza de la Matemática*. Madrid, España: Aguilar.
207. Polya, G. (1964). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Tirillas.
208. Pozuelos, F. J. y Rodríguez, F. (2008). Trabajando por proyectos en el aula. Aportaciones de una investigación colaborativa. *Investigación en la escuela*, (66), 5-27.
209. Quero, O. N. (2018). *La transferencia entre representaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría analítica en la formación inicial de profesores de matemática*. [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez"]. Cuba.
210. Quevedo-Piratova, D. A., Gómez-Zermeño, M. G. y Briseño-Sepúlveda, M. G. (2015). Mejora de la enseñanza estadística mediante la implementación de una comunidad virtual de aprendizaje. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 90, 73-87. <http://www.sinewton.org/numeros>
211. 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 de doctorado del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana]. Cuba.
212. Quiñónez, A. (2012). *Matemáticas. Interpretación de tablas y gráficas para hacer inferencias de la vida cotidiana. Sexto grado del Nivel Primario*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa del Ministerio de Educación. <http://www.mineduc.gob.gt/DIGEDUCA>
213. Ramírez, M. I. y Vizcarra, J. J. (2016). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante khan academy. *Ra Ximhai*, 12(6), 285-293. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194019>
214. Real Academia Española [RAE]. (2006). *Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición*. <http://www.rae.es>
215. Remedios, J. M., Nazco, M. A y Valdés, M. B. (2016). *Problemas epistemológicos de la pedagogía cubana: su trascendencia en la profesionalización del docente universitario* [Ponencia]. X Congreso Internacional de la Educación Superior, La Habana, Cuba.
216. Rico, P. y Silvestre, M. (2003). Proceso de enseñanza-aprendizaje. Breve referencia al estado actual del problema. En G. García, *Compendio de Pedagogía* (pp. 68 - 79). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

- 217.Rico, P., Santos, E. M. y Martín-Viaña, V. (2008). *Exigencias del Modelo de Escuela Primaria para la dirección por el maestro de los procesos de educación, enseñanza y aprendizaje*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 218.Rico, P., Santos, E. M. y Martín-Viaña, V. (2013). *Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador en la escuela primaria: Teoría y práctica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 219.Rico, P., Martín-Viaña, V., Díaz, A., García, S., Herrera, L., Aria, G., González, R. A., Pérez, A., Parets, A. V., Mendoza, M., González, M. y Valdés, B. (2011). *Procedimientos metodológicos y tareas de aprendizaje*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 220.Rincón, G. (1998). *El trabajo por proyectos y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito en la educación primaria*. Cali, Colombia: Fondo Ministerio de Educación Nacional ICETEX de la Universidad del Valle.
- 221.Rivero, M. y Pulido, A. (2016). La formación ambiental en la universidad cubana: el método de proyecto y la enseñanza problémica para su fortalecimiento. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 20(2), 90-96.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942016000200015&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000200015&lng=es&tlng=es).
- 222.Rizo, C. (2000). *Un nuevo proyecto curricular para la escuela primaria cubana*. La Habana, Cuba. Pueblo y Educación.
- 223.Rizo, C., Suárez, C., García, G., Lorenzo, A. L. y García, M. (1989). *Orientaciones metodológicas: Ciencias: 5. Grado*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 224.Rizo, C., Suárez, C., García, G., Lorenzo, A. L. y García, M. (1989). *Orientaciones metodológicas: Ciencias: 6. Grado*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 225.Rodríguez del Castillo, M. A. (2004). *Aproximaciones al estudio de las estrategias como resultado científico*. La Habana, Cuba: Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas de la Universidad Pedagógica Félix Varela.
- 226.Rodríguez, F. y Sandoval, P. R. (2012). Habilidades de codificación y descodificación de tablas y gráficos estadísticos: un estudio comparativo en profesores y alumnos de pedagogía. *Enseñanza Básica 1. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 17(1), 207-235.
- 227.Rodríguez, F. y Ramírez, M. A. (2015). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes que ingresan a la educación superior. *Inventum* (18).  
<https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047208008.pdf>

- 228.Rodríguez, L. E., García, L. y Lozano, M. (2015). El método de proyecto para la formulación de problemas matemáticos. *Atenas*, 4(32), 100-112. <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047208008.pdf>
- 229.Rodríguez, M. y González, R. (2017). *Cuaderno de trabajo de Matemática: 4. Grado: Provisional*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 230.Rodríguez, M. y González, R. (2017). *Libro de texto de Matemática 4.grado: Provisional*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 231.Rodríguez, M. y Rodríguez, A. (2011). La estrategia como resultado científico de la investigación educativa. En N. de Armas y Valle, A. (2011). *Resultados científicos en la investigación educativa*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 232.Rodríguez, M., Carnelli, G. y Formica, A. (2005). Una evaluación de habilidades matemáticas. *Revista SUMA*, (48), 33-43.
- 233.Rodríguez, M., Sosa, J. y González, R. (2017a). *Orientaciones Metodológicas, Matemática: 4. Grado: Provisional*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 234.Rodríguez, M., Sosa, J. y González, R. (2017b). *Programa, Matemática: 4. Grado: Provisional*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 235.Rodríguez-Gómez, R. y Alcántara, A. (2003, en prensa) "Towards a unified agenda for change in Latin America higher education?: the role of multilateral agencies. En S. Ball, G. Fischman y S. Gvirtz, *Education, Crisis and Hope: Tension and Change in Latin-America*. Nueva York: Routledge-Falmer.
- 236.Rojas, A., Díaz, C. L. y García, M. A. (2020). La enseñanza de la estadística en cuarto grado de primaria a partir de proyectos. *Revista Mendive*, 18(4), 759-776. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1975>
- 237.Rojas, A., Díaz, C. L. y García, M. A. (2021). *El desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir de proyectos* [Ponencia]. VI Conferencia Científica Internacional Yayabociencia en la Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Sancti Spíritus, Cuba.
- 238.Rojas, A., García, M. A. y Suárez, J. M. (2021). *La enseñanza de la estadística en cuarto grado de primaria a partir de proyectos*. Memorias de la Convención Internacional Varona 2021. <http://Convención Varona>.
- 239.Rojas, A., Díaz, C. L. y Suárez, J. M. (2021). El desarrollo de la habilidad interpretar datos dados a través de tablas y gráficos en primaria. *Revista Pedagogía y Sociedad*, 24(61), 759-776., <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad>

- 240.Rojas, S. A. (2018). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística en el 1. Ciclo de la Educación Primaria*. [III Jornada Científica Internacional del Cecess. Universidad José Martí Pérez. Sancti Spíritus]. Cuba.
- 241.Rojas, S. A. (2019). *El desarrollo de la habilidad interpretar datos dados en tablas y gráficos*. [Fórum de Ciencia y Técnica, Universidad José Martí Pérez de Sancti Spíritus]. Cuba.
- 242.Rojas, S. A. (2019). *La enseñanza de la estadística a partir de proyectos en el primer ciclo de la educación primaria* [Fórum de Ciencia y Técnica]. Universidad José Martí Pérez de Sancti Spíritus, Cuba.
- 243.Rojas, S. A. (2019). *La interpretación de datos estadísticos a partir de proyectos* [II Taller Internacional de Tecnología y Educación. Las TICs: catalizador del desarrollo sostenible]. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- 244.Rojas, S. A. (2019). *Sugerencias metodológicas para el tratamiento de los contenidos de estadística en tercer grado de primaria a partir de la enseñanza por proyectos*. [Evento Nacional de FLACSO en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales]. La Habana, Cuba.
- 245.Rojas, S. A. (2020). *Sugerencias metodológicas para el tratamiento de los contenidos de estadística en tercer grado de primaria a partir de la enseñanza por proyectos* [Ponencia]. Evento Provincial Universidad José Martí Pérez. Sancti Spíritus, Cuba.
- 246.Rojas, S. A. (2021). *El desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos a partir del trabajo por proyectos* [IV Congreso Internacional de Ciencias de la Educación y VIII Foro Iberoamericano de Orientación Educativa, en el marco de la Quinta Convención Científica internacional de la UTM 2021]. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.
- 248.Roméu, E. A. (2013). *Didáctica de la lengua española y la literatura*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 249.Ruiz, A. (2005). *Introducción a la investigación en la educación*. La Habana, Cuba: MINED.
- 250.Ruiz, A. (2016). *Las habilidades para transferir entre representaciones analíticas y gráfica de funciones cuadráticas y su medición* [versión electrónica]. Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación [CRAI], Sancti Spíritus, Cuba.
- 251.Ruiz, O. (2014). *La formación de las habilidades profesionales pedagógicas en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Especialidad Pedagogía-Psicología* [Tesis

- de doctorado en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales”, Villa Clara]. Cuba.
- 252.Sanmartí, N. (2016). Trabajo por proyectos: ¿Filosofía o metodología? *Cuadernos de Pedagogía*, 472, 1–6.
- 253.Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16. doi: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- 254.Santaya, M. O., Breijo, T., y Piñero, I. (2018). Bases teóricas del proceso de desarrollo de habilidades profesionales pedagógicas. *Revista Conrado*, 14(64), 54-62. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- 255.Sardiñas, H. (2005). *Folleto de actividades para diagnosticar el desarrollo de habilidades en los educandos de tercer grado*. Cienfuegos, Cuba: Universidad de Cienfuegos “Carlos R. Rodríguez”.
- 256.Savin, N. V. (1972). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. Cuba.
- 257.Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo [SERCE-ICCP-MINED]. (2006). *Informe de los resultados del diagnóstico de aprendizaje en Matemática de las 100 escuelas del SERCE*. La Habana, Cuba: Autor.
- 258.Sequeira J. (2015). *Informe de resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE)*. Santiago-Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe [OREALC/UNESCO].
- 259.Sierra, R. A. (1997). Modelación Pedagógica. En *Selección de lectura sobre Administración educativa: Parte I*. Bolivia: AB Potosí.
- 260.Sierra, R. A. (2004). *Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la educación primaria y secundaria básica*. [Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, La Habana]. Cuba
- 261.Silva, M. (2004). *Cuatro paradigmas y un enfoque de la investigación educativa*. La Habana, Cuba: Material sin publicar del autor en soporte digital.
- 262.Silvestre, M. y Zilberstein, J. (1999). *Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 263.Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. México: Ediciones CEIDE.
- 264.Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

- 265.Sloman, A. (1999). The Cognition and Affect Project. [En línea]. Birmingham (UK)
- Sternberg, R. J, R. S. (1988). «Intelligence», En R. J. Sternberg & E. E. Smith (eds.). *The psychology of human thought*. Cambridge: Cambridge University.
- 266.Socas, M. M. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas*. Universidad de La Laguna. <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/27207/1>
- 267.Soledad, E., Raimundo, O. y Mena-Lorca, A. (2015). El conocimiento pedagógico del contenido de estadística en profesores de primaria. *Educ. Pesqui*, 41(02), 477-493. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022015041858>
- 268.Staricco de Acomo, M. N. (1996). *Los proyectos en el aula: Hacia un aprendizaje significativo en la E.B.G.* (2. Edición). Buenos Aires, Argentina: Magisterio del Río de La Plata.
- 269.Suárez, C., Rodríguez, E., Martínez, Y., Albarrán, J., Bermúdez, J. E., Bernabeu, M., León, T., Villegas, E. y Álvarez, M. (2005). *Orientaciones metodológicas. Educación Primaria. Ajustes curriculares*. La Habana, Cuba. Pueblo y Educación.
- 270.Talízina, N. F. (1984). *Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior*. La Habana, Cuba: Departamento de estudio para el perfeccionamiento de la educación Superior de la Universidad de La Habana.
- 271.Talízina, N. F. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú, Rusia: Progreso.
- 272.Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. California: The Autodesk Foundation.
- 273.Tobón, S. (2006). *Método de trabajo por proyectos*. Madrid, España: Uninet.
- 274.Torres, E. R. (2003). *Concepción teórico-metodológica integradora de los sistemas de clases en la Enseñanza Primaria*. Cienfuegos: Universidad Pedagógica Manuel Ascunce Doménech.
- 275.Torres, P. (2000). *La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- 276.Torres, P. (2011). *El arte de enseñar científicamente. Consejos útiles para docentes noveles*. La Habana, Cuba.
- 277.Torres, P. A. (2017). *Boletín Mensual de la comunidad cubana de evaluadores e investigadores educativos: Número 5*. La Habana, Cuba.
- 278.Travieso, D. y Ortiz, T. (2018). Aprendizaje basado en problemas y enseñanza por proyectos: alternativas diferentes para enseñar. *Revista Cubana de Educación*

- Superior*, 37(1), 124-133. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142018000100009&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100009&lng=es&tlng=es).
- 279.Valdivia, D., Montes de Oca, N. y Amayuela, G. (2019). Las tareas de aprendizaje contextualizadas y el desarrollo de la motivación. *OLIMPIA: Revista de la Facultad de Cultura Física*, 16(54). <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/717>
- 280.Valera, O. (1995). *Estudio crítico de las principales corrientes de la psicología contemporánea*. Nayarit, México: Zuamer Editores.
- 281.Valera, O. (2002). Orientaciones pedagógicas contemporáneas. *Revista Aula Abierta*. <http://biblioteca.unae.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=55247>
- 282.Valle, A. D. (2011). Modelos para diseñar un diagnóstico pedagógico. En N. de Armas y A. D. Valle, *Resultados científicos en la investigación educativa*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 283.Valle, A. D. (2012). *La Investigación pedagógica: Otra mirada*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 284.Vega, V. (2015). *Project-Based Learning Research Review: Evidence-Based Components of Success*. <https://www.edutopia.org/pbl-research-evidence-based-components>
- 285.Velásquez, A. (2003). Modelo de gestión de operaciones para PyMES innovadoras. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (47), 66-87.
- 286.Villegas, E., Suárez, C., Albarrán, J. V., Rodríguez, E., Bermúdez, J. E. y González, D. (2008). *Cuaderno Complementario Matemática: 5. grado*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 287.Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica.
- 288.Vygotsky, L. S. (1982). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- 289.Vygotsky, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- 290.Yesipov, P. V. (1969). *El trabajo independiente de los alumnos en las clases*. Moscú, Rusia: Vtshpedguis.
- 291.Zilberstein, J. (1998). ¿Necesita la escuela actual una nueva concepción de enseñanza? *Desafío Escolar*, 2, 42-52.
- 292.Zilberstein, J. (1998). Aprendizaje del alumno. ¿Enseñamos a nuestros alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje? *Desafío Escolar*, 3, 1-10.

293. Zilberstein, J. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias vs didáctica tradicional: Experiencia cubana*.  
[http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/biblioteca/l\\_759/enLinea/fcna99.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/l_759/enLinea/fcna99.pdf)
294. Zilberstein, J. (2000). *Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales*. La Habana, Cuba. Pueblo y Educación.
295. Zilberstein, J. y Olmedo, S. (2015). Didáctica desarrolladora: posición desde el enfoque histórico-cultural. *Revista Educação e FilosofiaUberlândia*, 29(57), 61-93.  
<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/download/28056/17967/&ved>
296. Zilberstein, J. y Portela, R. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. La Habana, Cuba: IPLAC.
297. Zilberstein, J. y Silvestre, M. (2005). *Didáctica desarrolladora desde el Enfoque Histórico Cultural*. México. Ediciones CEIDE.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### DIMENSIONES E INDICADORES PARA EVALUAR LOS RESULTADOS DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LOS EDUCANDOS DE CUARTO GRADO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

1. Dimensión Cognitiva: expresa el nivel de conocimientos matemáticos necesarios para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Sus indicadores son:

1.1 Dominio de los conocimientos para comparar números naturales.

1.2 Dominio de los conocimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo.

1.3 Dominio de los conocimientos para la organización y representación de datos.

1.4 Dominio de los conocimientos para la representación de datos y la construcción de gráficos de barras.

2. Dimensión procedimental: expresa el nivel de desarrollo de la habilidad específica interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Sus indicadores son:

2.1 Leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico.

2.2 Establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta.

2.3 Operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas.

2.4. Elaborar conclusiones acerca de los datos representados mediante la tabla o el gráfico.

3. Dimensión afectivo-motivacional: expresa el nivel de desarrollo de las actitudes que evidencian los educandos durante la realización de tareas matemáticas que exigen interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. Sus indicadores son:

3.1 Disposición por resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

3.2 Satisfacción ante la realización de las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

## ANEXO 1.1

### ESCALA ORDINAL PARA LA MEDICIÓN CUALITATIVA DE LOS INDICADORES DE LAS DIMENSIONES ASOCIADAS A LA VARIABLE DEPENDIENTE

#### 1. Dimensión Cognitiva

##### 1.1 Dominio de los conocimientos para comparar números naturales.

Muy Alto (MA): Conoce con seguridad el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras.

Alto (A): Conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras.

Medio (M): Conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras, pero evidencia errores en uno de ellos.

Bajo (B): Conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras, pero evidencia errores en ambos.

Muy bajo: No conoce el procedimiento para comparar números naturales con igual y diferente cantidad de cifras.

##### 1.2 Dominio de los conocimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo.

Muy Alto (MA): Conoce con seguridad los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo en todos sus niveles de dificultad.

Alto (A): Conoce los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo con sus niveles de dificultad, pero evidencia algún error al proceder en uno de ellos.

Medio (M): Conoce los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo, pero evidencia errores al proceder con los niveles de dificultad de la división o la sustracción o en ambas.

Bajo (B): Conoce los procedimientos para calcular con números naturales, pero evidencia errores al proceder con uno o varios niveles de dificultad en las cuatro operaciones de cálculo.

Muy bajo (MB): No conoce los procedimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo.

##### 1.3 Dominio de los conocimientos para la organización de datos en tablas.

Muy Alto (MA): Conoce los diferentes tipos de tablas (simples o de doble entrada), sus partes y cómo organizar en ellas los datos.

Alto (A): Conoce solo un tipo de tabla (simples), sus partes y cómo organizar en ellas los datos.

Medio (M): Conoce lo que es una tabla y cómo organizar en ellas los datos.

Bajo (B): Conoce lo que es una tabla, pero no sabe cómo organizar los datos en ella.

Muy bajo (MB): No conoce ningún tipo de tabla, ni cómo organizar en ellas los datos.

1.4 Dominio de los conocimientos para la representación de datos y la construcción de gráficos de barras.

Muy Alto (MA): Conoce todos los elementos que conforman un gráfico de barras (título, ejes, leyenda, datos, barras, área del gráfico y título de los ejes), cómo construirlo y representar los datos en él.

Alto (A): Conoce hasta 4 elementos fundamentales que conforman un gráfico de barras (título, ejes, datos, barras) cómo construirlo y representar los datos en él.

Medio (M): Conoce solo tres elementos que conforman un gráfico de barras (ejes, datos, barras) y cómo construirlo y representar los datos en él.

Bajo (B): Conoce solo dos elementos que conforman un gráfico de barras (datos, barras) y cómo construirlo no así representar los datos en él.

Muy bajo (MB): No conocen los elementos fundamentales que conforman un gráfico de barras ni cómo construirlo ni como representar los datos en él.

## 2. Dimensión procedimental

2.1 Leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico.

Muy Alto (MA): Logra leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, reconoce el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico y el contexto al que pertenecen e identifica con seguridad y exactitud lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

Alto (A): Logra leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, reconoce el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla, no así en los gráficos, pues comete algunos errores, pero identifica correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

Medio (M): Logra leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, comete algunos errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, pero identifica correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

Bajo (B): Logra leer y analizar la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, comete errores al reconocer el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le dificulta identificar correctamente lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

Muy bajo (MB): Logra leer la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico, pero no reconoce el significado que tienen los datos a partir del tipo de tabla o de gráfico, lo que le impide identificar lo que se quiere saber a partir de los datos y la situación matemática.

2.2 Establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta.

Muy Alto (MA): Logra comprender la situación matemática con sus interrogantes, establece relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos en la tabla o el gráfico, establece semejanzas y diferencias entre los datos y la forma en que están representados, compara a partir de las relaciones establecidas.

Alto (A): Logra comprender la situación matemática con sus interrogantes, establece relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos en la tabla o el gráfico, establece semejanzas y diferencias entre los datos al menos en una de las dos representaciones (tablas o gráficos), pero logra comparar a partir de las relaciones establecidas.

Medio (M): Logra comprender la situación matemática con sus interrogantes, establece relaciones entre la situación matemática, las interrogantes y los datos en la tabla o el gráfico, comete errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos por lo que se dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas.

Bajo (B): Logra comprender con dificultades la situación matemática con sus interrogantes y comete errores al establecer semejanzas y diferencias entre los datos en las tablas y los gráficos por lo que se dificulta comparar a partir de las relaciones establecidas.

Muy bajo (MB): No logra comprender la situación matemática con sus interrogantes ni establecer semejanzas y diferencias entre los datos ni comparar a partir de las relaciones establecidas.

2.3 Operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas.

Muy Alto (MA): Logra identificar el tipo de cálculo a partir de las relaciones matemáticas establecidas y aplicar con seguridad y exactitud el procedimiento correspondiente al calcular sumas, diferencias, productos, cocientes o promedios según la situación matemática.

Alto (A): Logra identificar el tipo de cálculo a partir de las relaciones matemáticas establecidas y aplicar el procedimiento correspondiente según la situación matemática, pero comete hasta dos errores de cálculo.

Medio (M): Logra identificar el tipo de cálculo a partir de las relaciones matemáticas establecidas y aplicar el procedimiento correspondiente según la situación matemática, pero presenta dificultades en la sustracción y en la división, comete de 3 a 5 errores de cálculo.

Bajo (B): Logra identificar con dificultades el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como al aplicar los procedimientos correspondientes según la situación matemática, comete de 6 a 7 errores de cálculo.

Muy bajo (MB): No logra identificar el tipo de cálculo a realizar a partir de las relaciones matemáticas establecidas, así como aplicar el procedimiento correspondiente según la situación matemática, o comete más de 7 errores de cálculo.

2.4 Elaborar conclusiones acerca de los datos representados mediante la tabla o el gráfico.

Muy Alto (MA): Logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos y comunica los resultados expresando sus juicios y sugerencias acerca de la situación matemática.

Alto (A): Logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos y comunica los resultados expresando solo sus juicios acerca de la situación matemática, no así sus sugerencias.

Medio (M): Logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos y comunica los resultados con dificultades.

Bajo (B): Logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos, pero no las comunica.

Muy bajo (MB): No logra realizar valoraciones sencillas sobre los datos presentados en tablas y gráficos ni comunicar resultados.

### 3. Dimensión afectivo-motivacional

3.1 Disposición y perseverancia por resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Muy Alto (MA): Manifiesta interés y se esfuerza siempre al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Alto (A): Manifiesta interés y se esfuerza al resolver solo algunas tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Medio (M): Manifiesta interés, pero se esfuerza poco al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Bajo (B): Manifiesta poco interés y se esfuerza muy poco al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Muy bajo (MB): No manifiesta interés ni se esfuerza al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

3.2 Satisfacción ante la realización de las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Muy Alto (MA): Manifiesta siempre optimismo, entusiasmo y agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Alto (A): Manifiesta optimismo, entusiasmo y agrado solo al resolver algunas tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Medio (M): Manifiesta poco optimismo, entusiasmo y agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Bajo (B): Manifiesta muy poco optimismo, entusiasmo y agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

Muy bajo (MB): Nunca manifiesta optimismo, entusiasmo y agrado al resolver las tareas que impliquen la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

## ANEXO 1.1.1

### 1. ESCALA ORDINAL PARA LA EVALUACIÓN DE LAS DIMENSIONES Y LA VARIABLE DEPENDIENTE

Para la evaluación de las dimensiones cognitiva (I) y procedimental (II)

Muy Alto (MA): Todos los indicadores son evaluados de MA o tres indicadores son evaluados de MA y uno de A.

Alto (A): Todos los indicadores son evaluados de A o dos indicadores son evaluados de A y dos de MA o tres indicadores son evaluados de A y uno de MA o tres indicadores son evaluados de A y uno de M o dos indicadores son evaluados de MA, uno de A y uno de M.

Medio (M): Todos los indicadores son evaluados de M o dos indicadores son evaluados de M y dos de A o tres indicadores son evaluados de M y uno de A o MA o dos indicadores son evaluados de M, uno de MA y uno de A o dos indicadores son evaluados de A, uno de M y uno de B o tres indicadores son evaluados de M y uno de B o dos indicadores de A, uno de M y uno de B o dos indicadores son evaluados de M, uno de A y uno de B.

Bajo (B): Todos los indicadores son evaluados de B o dos indicadores son evaluados de B y dos de M o tres indicadores son evaluados de B y uno de M, A o MA o dos indicadores son evaluados de B, uno de M y uno de A o dos indicadores son evaluados de B y dos de MB.

Muy Bajo (MB): Todos los indicadores son evaluados de MB o tres indicadores son evaluados de MB y uno de B, M, A o MA o dos indicadores son evaluados de MB, uno de B y uno de M.

Para la dimensión afectivo-motivacional (III)

Muy Alto (MA): Todos los indicadores son evaluados de MA.

Alto (A): Todos los indicadores son evaluados de A o un indicador es evaluado de MA y uno de A.

Medio (M): Todos los indicadores son evaluados de M o un indicador es evaluado de A y uno de M.

Bajo (B): Todos los indicadores son evaluados de B o un indicador es evaluado de M y uno de B.

Muy Bajo (MB): Todos los indicadores son evaluados de MB o un indicador es evaluado de B y uno de MB.

### 2. ESCALA ORDINAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Muy Alto (MA): Todas las dimensiones son evaluadas de MA o dos dimensiones son evaluadas de MA y una de A.

Alto (A): Todas las dimensiones son evaluadas de A o dos dimensiones son evaluadas de A y una de MA.

Medio (M): Todas las dimensiones son evaluadas de M o dos dimensiones son evaluadas de M y una de A o MA o dos dimensiones son evaluadas de M y una de B o una dimensión es evaluada de M, una de B y una de A o una dimensión es evaluada de M, una de A y una de MA.

Bajo (B): Todas las dimensiones son evaluadas de B o una dimensión es evaluada de M y dos de B o dos dimensiones se evalúan de B y una de MB o dos dimensiones se evalúan de B y una de M.

Muy Bajo (MB): Todas las dimensiones son evaluadas de MB o dos dimensiones se evalúan de MB y una de B.

## ANEXO 2

### GUÍA PARA LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Objetivo: Obtener información sobre las consideraciones que se ofrecen para el desarrollo de la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística” en los documentos normativos y metodológicos de la enseñanza de la asignatura Matemática en el cuarto grado de la Educación Primaria en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Documentos a revisar: Modelo de Escuela Primaria, programa de Matemática y orientaciones metodológicas, libros de texto, cuadernos de trabajo de la asignatura Matemática y análisis metodológicos y planes de clases de los maestros de cuarto grado. Incluidos los textos provisionales del Tercer Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación.

Elementos a tener en cuenta:

Documentos: Modelo de Escuela Primaria, Plan de Estudio y Programa de Matemática de cuarto grado (vigente y provisional).

- Existencia de objetivos y contenidos generales y específicos relacionados con la línea directriz y que respondan a la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
- Determinación de las potencialidades de los contenidos correspondientes a la línea directriz para el trabajo con la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Documentos: Orientaciones Metodológicas. (Vigente y provisional).

- Orientaciones metodológicas que se ofrecen para el trabajo con los contenidos de la línea directriz, con énfasis en los relacionados con la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
- Métodos y procedimientos que se proponen desde el trabajo con la línea directriz para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Documentos: libros de texto, cuadernos de trabajo de la asignatura Matemática (vigentes y provisionales) y análisis metodológicos y planes de clases de los maestros de cuarto grado.

- Tipos de tareas que se proponen desde el trabajo con la línea directriz para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

## ANEXO 3

### ENTREVISTA INDIVIDUAL A MAESTROS DE CUARTO GRADO

Objetivo: Obtener información relacionada con el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria como parte del trabajo que se realiza con la línea directriz “Tratamiento de datos/estadística”.

Aspecto a abordar en la entrevista

1. Habilidades y conocimientos que deben poseer los educandos para lograr interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
2. Dificultades que se presentan en este sentido.
3. Tipos de tareas que realizan los educandos para desarrollar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
4. Desempeño de los educandos en la realización de dichas tareas. Principales dificultades que aprecian.
5. Actitud que manifiestan durante la realización de las tareas.
6. Nuevas propuestas o alternativas didácticas para perfeccionar el trabajo con esta línea y en particular el desarrollo de habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado.

## ANEXO 4

### PRUEBA PEDAGÓGICA PARA EL DIAGNÓSTICO

Objetivo: Evaluar el nivel de desarrollo que poseen los educandos en la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

1. A continuación, se muestra la participación de los educandos de tres municipios de la provincia de Sancti Spíritus en un festival deportivo. Analiza los datos que a continuación se ofrecen y organízalos en una tabla. Luego realiza las actividades para que puedas escribir tus valoraciones al final.

Datos:

Cabaiguán, participaron 467

Trinidad, participaron 567

Sancti Spíritus, participaron 878

- 2) ¿Cuántos educandos participaron en el festival?
- 3) ¿Cuál es la diferencia de participantes entre el de mayor y menor participación?
- 4) Construye un gráfico donde representes la participación de cada municipio en el festival.
- 5) ¿Qué municipio tuvo mejor participación? ¿Por qué lo sabes? Escribe tu respuesta.

---

---

- 6) ¿Crees que debemos participar en estos festivales deportivos? ¿Por qué? Escribe tu respuesta.

---

---

## ANEXO 5

### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASES

Objetivo: Obtener información relacionada con el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado.

Aspectos a evaluar durante la observación:

1. Conocimientos antecedentes que poseen los educandos para llegar a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
2. Acciones que realizan para llegar a interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
3. Estrategias que emplean para lograr interpretar los datos representados mediante tablas y gráficos.
4. Desempeño en las tareas que realizan para desarrollar la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
5. Actitud que manifiestan al realizar las tareas que implican interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

## ANEXO 6

### EJEMPLOS DE PROYECTOS PARA APLICAR EN CUARTO GRADO. ORIENTACIONES PARA SU REALIZACIÓN

Para la realización de todos los proyectos y como parte de la “Etapa de diagnóstico” el maestro establece una conversación con sus educandos por lo que sugiere temas relacionados con el contexto escolar. Posteriormente los educandos seleccionarán los temas y se precisarán las informaciones que deberán recolectar acerca de la temática. Es importante que los educandos comprendan la importancia de cumplir con las tareas pues de ahí dependerá la posterior realización del proyecto. El maestro siempre insistirá en la base orientadora de la actividad y su control.

En esta primera etapa pueden emplearse, además, materiales audiovisuales y noticias relacionadas con la temática seleccionada y que ofrezcan datos cuantitativos que requieran ser interpretados. De igual manera se pueden realizar excursiones docentes a instituciones o centros laborales de la comunidad para la búsqueda de información cuantitativa relacionada con alguna temática seleccionada para desarrollar a partir de proyectos.

El maestro debe sugerir a sus educandos la manera en que pueden recolectar los datos. (Ver ejemplos más adelante)

En un segundo momento y como parte de la “Etapa de formulación del problema” se parte de la determinación de las situaciones del contexto y que constituirán los temas centrales de cada proyecto y se continúa con la determinación de las preguntas que orientarán a los educandos hacia su realización. El maestro será el encargado de guiar esta actividad.

A continuación, se ejemplifican con los proyectos que se sugieren realizar como parte de la implementación de la estrategia didáctica.

- Tema seleccionado: Cumpleaños colectivos.

Situación: El grupo de 4.C tiene una matrícula total de 28 educandos. Como actividad de la Organización de Pioneros José Martí (OPJM) se quieren planificar cumpleaños colectivos para celebrarlos en los tres períodos del curso escolar, pero se requieren recolectar los datos necesarios, organizarlos y analizarlos para llegar a conclusiones y poder cumplir con la tarea.

Interrogantes sobre la temática seleccionada: ¿Qué se quiere planificar?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Recolecta los datos necesarios. Estos pueden recolectarse y registrarse en la libreta de la siguiente manera:

Alumnos	Fecha de cumpleaños
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente, el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa de ejecución del proyecto”, el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras. Se velará porque cada equipo al concluir este momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente, los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas y gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problémica, pudieran estar relacionadas con:

- a) La cantidad de educandos que celebrarán sus cumpleaños en cada período.
- b) El período del curso en que se celebran más cumpleaños y en cuál menos.
- c) Los meses en que decidirán la celebración de los cumpleaños colectivos en cada período y el porqué de su decisión.
- d) Las actividades que sugieren realizar como parte de los cumpleaños colectivos.

A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten necesariamente de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados.

Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos continuar trabajando en las conclusiones de sus proyectos y enriquecer sus trabajos con imágenes, fotografías, dibujos, tarjetas de felicitación, etc.

- Tema seleccionado: Me gusta practicar deporte.

Situación: Como todos sabemos el deporte es fundamental para la salud pues al practicarlo se fortalece nuestro cuerpo. Próximamente se celebrará en la escuela el día de la Educación Física, el deporte y la recreación y para ello se deberán conformar los equipos que intervendrán en las diferentes competencias que se realizarán. Por tal motivo se necesita conocer las preferencias de los educandos en los siguientes deportes: baloncesto, béisbol, voleibol, fútbol, atletismo y ajedrez para la conformación de los equipos de la escuela.

Interrogantes: ¿Qué se necesita conocer?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Registra en tu libreta las preferencias de los educandos en los deportes seleccionados.

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa de ejecución del proyecto” el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras. Se velará porque cada equipo al concluir este momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente, los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas y gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problemática, pudieran estar relacionadas con:

- a) La cantidad de educandos que se ubican en cada deporte.
- b) El deporte que más prefieren los educandos.
- c) El promedio de preferencia en cada deporte.
- d) ¿Si se necesitan 5 educandos del grupo para completar cada equipo, cuántos equipos se podrán formar entonces a partir de sus preferencias? ¿Cuál es el deporte que más representado estará por los educandos del grupo? ¿Por qué lo sabes?
- e) ¿Por qué es importante practicar deporte? ¿Qué les aconsejarías a aquellos niños que no les gusta practicarlos? Escribe tus conclusiones.

A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten necesariamente de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados. Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados

y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos enriquecer sus proyectos con imágenes, fotografías, dibujos, noticias, afiches, carteles, etc.

- Tema seleccionado: Consumo de vegetales.

Situación: Las frutas y las verduras son las mayores fuentes de nutrientes y vitaminas que se necesitan para luchar contra diferentes enfermedades. El consumo de estos por parte de los niños no siempre es preferido, por tanto, es necesario tener claro cuáles son los vegetales que más prefieren los educandos del grupo 4.C, así como indagar acerca de aquellos que no prefieran para motivar hacia su consumo. ¿Cómo podemos motivar hacia el consumo de vegetales?

Interrogantes: ¿Qué se necesita conocer?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Registra en tu libreta las preferencias de los educandos en relación con los vegetales que prefieren consumir y cuáles no.

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente, el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa de ejecución del proyecto” el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras, según prefieran. Se velará porque cada equipo al concluir este momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente, los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas o gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problemática, pudieran estar relacionadas con:

- a) La cantidad total de educandos del aula que consumen vegetales.
- b) Los vegetales que más prefieren los educandos del aula.
- c) Los vegetales que menos prefieren los educandos del aula.
- d) El promedio de la cantidad de vegetales que más y que menos prefieren.
- e) ¿Por qué es importante consumir vegetales? ¿Qué les aconsejarías a aquellos niños que no les gusta consumirlos?
- f) ¿Cómo se comporta el consumo de vegetales en los educandos del aula? ¿Qué hacer para motivar hacia el consumo de vegetales? Escribe tus conclusiones.

A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten, necesariamente, de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados. Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos enriquecer sus proyectos con imágenes, fotografías, dibujos, noticias, afiches, carteles, etc.

- Tema seleccionado: Consumo y ahorro de energía eléctrica en el hogar.

Situación: El consumo de energía en el hogar es la cantidad de energía que gastan los diferentes aparatos y equipos dentro de la vivienda. Debido a los altos consumos en horarios determinados se provocan los apagones. Para evitarlos resulta necesario extremar las medidas de ahorro en el hogar, así como mantener un control de dicho consumo. ¿Cómo podemos contribuir al ahorro de energía desde el hogar?

Interrogantes: ¿Qué se necesita conocer?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Registra en tu libreta el consumo de energía de tu hogar en el mes anterior. Pide ayuda a un adulto en caso de dudas. Cada miembro del equipo deberá aportar un dato correspondiente al consumo total de energía en el mes en su hogar.

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente, el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa ejecución del proyecto” el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras, según prefieran. Se velará porque cada equipo al concluir este momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas o gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problémica, pudieran estar relacionadas con:

- a) El consumo total de energía en cada hogar.
- b) Los hogares que mayor consumo de energía han tenido en el mes.
- c) Los hogares que menor consumo de energía han tenido en el mes. Lo que excede el hogar de mayor al de menor consumo.
- d) El promedio de consumo de energía entre todos los hogares.
- e) ¿Por qué es importante ahorrar energía eléctrica? ¿Qué les aconsejarías a aquellos que no contribuyen con el ahorro?

f) ¿Cómo se ha comportado el consumo de energía en los hogares de los miembros del equipo? ¿Cómo podemos contribuir con el ahorro desde nuestros hogares? Escribe tus conclusiones.

A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten necesariamente de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados. Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos enriquecer sus proyectos con imágenes, fotografías, dibujos, carteles, etc.

- Tema seleccionado: La salud en mi comunidad.

Situación: Hoy cuando nos enfermamos acudimos al médico de la familia donde recibimos toda la atención necesaria. El médico y la enfermera siempre están ahí para ayudarnos y orientarnos hacia el cuidado de nuestra salud. Son muchas las personas que se atienden con ellos. ¿Cuáles serán las enfermedades más frecuentes en la comunidad? ¿Qué podemos hacer para contribuir con el cuidado de la salud en la comunidad y ayudar así al médico y a la enfermera de la familia?

Interrogantes: ¿Qué se necesita conocer?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Registra en tu libreta la cantidad de personas que se han atendido en el Consultorio Médico en el último mes y cuáles han sido las enfermedades más frecuentes. Los datos necesarios deben ser recopilados en el consultorio médico de la familia.

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente, el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa ejecución del proyecto” el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras, según prefieran. Se velará porque cada equipo al concluir este momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas o gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problémica, pudieran estar relacionadas con:

- a) La cantidad de personas atendidas en el consultorio médico en el último mes.
- b) Las enfermedades con mayor número de personas afectadas en el mes.
- c) La enfermedad que más personas han padecido en el mes.
- d) La enfermedad que menos personas han padecido en el mes.
- e) ¿Por qué es importante cuidar nuestra salud?
- f) ¿Cómo se ha comportado la salud en la comunidad en el último mes? ¿Cuáles pudieran ser las causas de esas enfermedades? ¿Cómo podemos contribuir con el cuidado de la salud en la comunidad? Escribe tus conclusiones.

A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten necesariamente de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados. Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los

datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos enriquecer sus proyectos con imágenes, fotografías, dibujos, carteles, etc.

- Tema seleccionado: Consumo y ahorro de energía eléctrica en el hogar.

Situación: El consumo de energía en el hogar es la cantidad de energía que gastan los diferentes aparatos y equipos dentro de la vivienda. Debido a los altos consumos en horarios determinados se provocan los apagones. Para evitarlos resulta necesario extremar las medidas de ahorro en el hogar, así como mantener un control de dicho consumo. ¿Cómo podemos contribuir al ahorro de energía desde el hogar?

Interrogantes: ¿Qué se necesita conocer?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Registra en tu libreta el consumo de energía de tu hogar en el mes anterior. Pide ayuda a un adulto en caso de dudas. Cada miembro del equipo deberá aportar un dato correspondiente al consumo total de energía en el mes en su hogar.

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente, el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa ejecución del proyecto” el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras, según prefieran. Se velará porque cada equipo al concluir este

momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas o gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problémica, pudieran estar relacionadas con:

- a) El consumo total de energía en cada hogar.
- b) Los hogares que mayor consumo de energía han tenido en el mes.
- c) Los hogares que menor consumo de energía han tenido en el mes. Lo que excede el hogar de mayor al de menor consumo.
- d) El promedio de consumo de energía entre todos los hogares.
- e) ¿Por qué es importante ahorrar energía eléctrica? ¿Qué les aconsejarías a aquellos que no contribuyen con el ahorro?
- f) ¿Cómo se ha comportado el consumo de energía en los hogares de los miembros del equipo? ¿Cómo podemos contribuir con el ahorro desde nuestros hogares? Escribe tus conclusiones.

A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten necesariamente de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados. Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos enriquecer sus proyectos con imágenes, fotografías, dibujos, carteles, etc.

- Tema seleccionado: La salud en mi comunidad.

Situación: Hoy cuando nos enfermamos acudimos al médico de la familia donde recibimos toda la atención necesaria. El médico y la enfermera siempre están ahí para ayudarnos y orientarnos hacia el cuidado de nuestra salud. Son muchas las personas que se atienden con ellos. ¿Cuáles serán las enfermedades más frecuentes en la comunidad? ¿Qué podemos hacer para contribuir con el cuidado de la salud en la comunidad y ayudar así al médico y a la enfermera de la familia?

Interrogantes: ¿Qué se necesita conocer?, ¿Qué datos se necesitan?, ¿Cómo se recolectarán esos datos?, ¿Cómo los puedo organizar para analizarlos?

Registra en tu libreta la cantidad de personas que se han atendido en el Consultorio Médico en el último mes y cuáles han sido las enfermedades más frecuentes. Los datos necesarios deben ser recopilados en el consultorio médico de la familia.

Una vez precisada la situación y la información que deben recolectar se debe insistir en el objetivo que tendrá el proyecto. Los educandos deberán ir escribiendo todo lo que se ha hecho hasta el momento.

Seguidamente, el maestro explicará cómo realizarán los proyectos precisando su estructura compuesta por el título, el objetivo, la situación matemática y las interrogantes, la información a recolectar, la interpretación de los datos y las conclusiones. Es fundamental que los educandos aprendan cómo les debe quedar organizado su proyecto.

Una vez organizado el proyecto se agruparán los educandos en equipos para propiciar el trabajo cooperativo y la socialización de sus saberes.

A continuación, y como parte ya de la “Etapa ejecución del proyecto” el maestro orientará la recolección de los datos y una vez recolectados debe insistir en el análisis de su significado y su contenido y orientará su organización a través de una tabla o representación a partir de un gráfico de barras, según prefieran. Se velará porque cada equipo al concluir este momento tenga lista la conformación de lo que será su proyecto, teniendo en cuenta la estructura analizada.

En el momento de la ejecución que se realizará como parte de la clase de Matemática se debe partir del control de la realización de las tareas orientadas.

Posteriormente los educandos junto al maestro propondrán las interrogantes o ideas a defender que permitirán interpretar la situación matemática y los datos organizados y representados mediante tablas o gráfico de barras.

Las preguntas o ideas a defender para dar respuesta a la situación problémica, pudieran estar relacionadas con:

- a) La cantidad de personas atendidas en el consultorio médico en el último mes.
- b) Las enfermedades con mayor número de personas afectadas en el mes.
- c) La enfermedad que más personas han padecido en el mes.
- d) La enfermedad que menos personas han padecido en el mes.
- e) ¿Por qué es importante cuidar nuestra salud?
- f) ¿Cómo se ha comportado la salud en la comunidad en el último mes? ¿Cuáles pudieran ser las causas de esas enfermedades? ¿Cómo podemos contribuir con el cuidado de la salud en la comunidad? Escribe tus conclusiones.

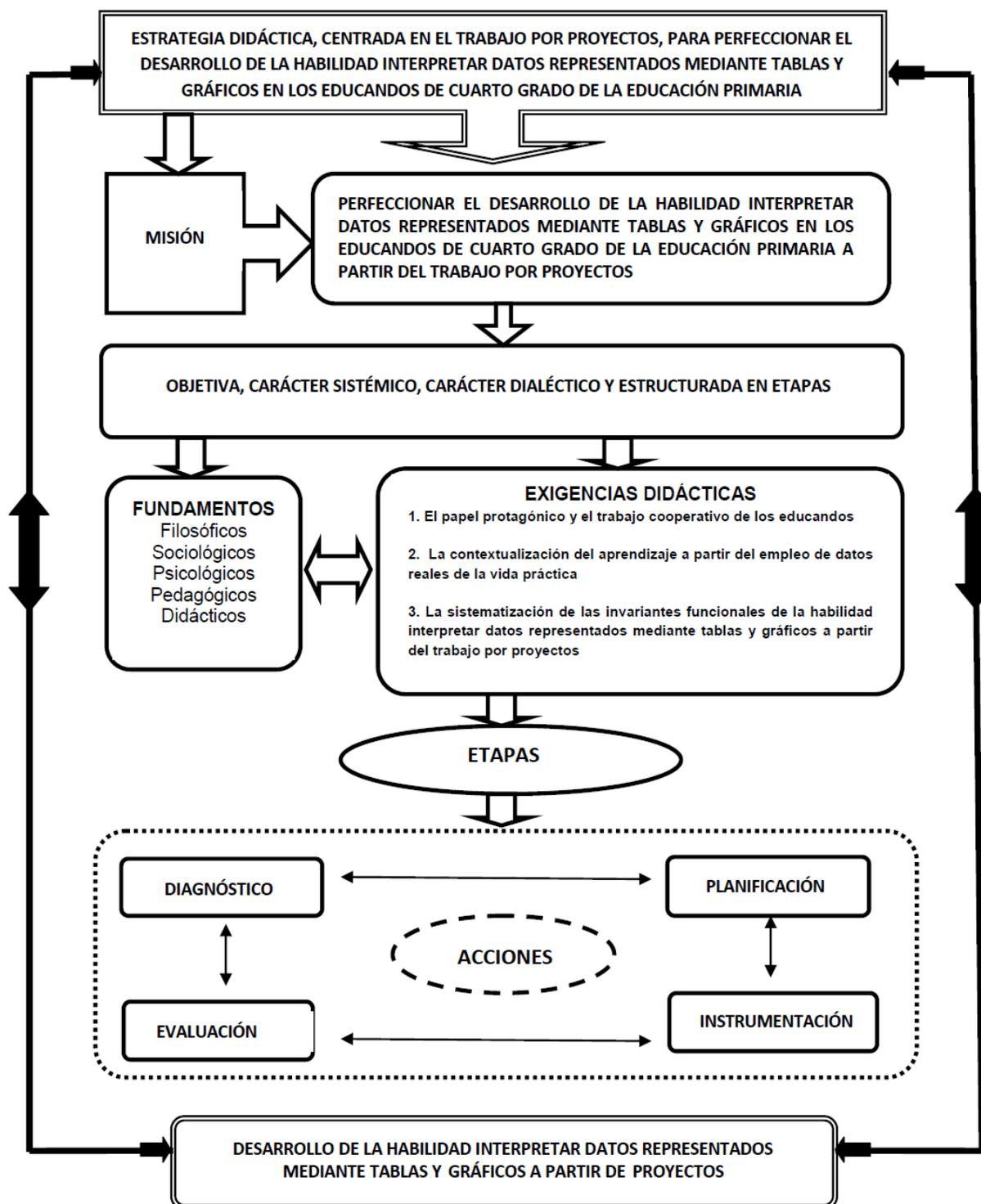
A partir del cumplimiento de estas ideas los educandos parten necesariamente de la lectura y análisis de la situación matemática y los datos recolectados, organizados y representados. Deben establecer relaciones entre dichos datos y la situación matemática, operar con dichos datos a partir de las relaciones establecidas para elaborar conclusiones y sencillas valoraciones o juicios sobre los datos y la situación matemática que se desea resolver.

En las conclusiones del proyecto los educandos deberán expresar con sus palabras todo lo que hicieron con su puesta en práctica, con énfasis en la interpretación que realizan de los datos a partir de la sistematización de las acciones de las invariantes funcionales de la habilidad para dar solución a la situación problemática planteada.

Con relación a la “Etapa de evaluación del proyecto” debe controlarse su realización y la corrección de las actividades en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos. La presentación se realizará de forma oral y posteriormente se recogerá el resultado final del proyecto. Se deben estimular los resultados y valorar la participación de los educandos. El maestro puede sugerir a sus educandos enriquecer sus proyectos con imágenes, fotografías, dibujos, carteles, etc.

## ANEXO 7

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS, PARA PERFECCIONAR EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS EN LOS EDUCANDOS DE CUARTO GRADO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA



## ANEXO 8

### ENCUESTA INICIAL PARA EL CRITERIO DE EXPERTOS

Estimado profesor (a), apelando a su gentileza y voluntad de colaborar le solicitamos varios datos que son necesarios para que usted evalúe la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, elaborada con el fin de perfeccionar el desarrollo de la habilidad mencionada, a través de la aplicación del método de criterio de expertos.

#### 1. Datos generales

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_ Labor que realiza: \_\_\_\_\_

Grado científico y título académico: \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_

Años de experiencia: \_\_\_\_ Años de experiencia en la Educación Primaria: \_\_\_\_

En la tabla aparece una escala ordinal creciente que le permitirá expresar el nivel de conocimiento que usted considera poseer, para valorar la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos, elaborada con el fin de perfeccionar su desarrollo.

Marque con una "X" en la casilla que considere. El cero (0) corresponde al mínimo y el 10 al máximo.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Si usted tuviera que argumentar sus criterios acerca de la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y la estrategia didáctica centrada en el trabajo por proyectos, elaborada con el fin de perfeccionar su desarrollo, tendría que apelar a sus conocimientos y experiencia, etc. Señale con una "X" la influencia que tienen los elementos expuestos en la tabla en la argumentación de los criterios que usted puede ofrecer sobre el tema.

Fuentes de argumentación	Alta	Media	Baja
Análisis teóricos realizados por usted			
Experiencia como profesor			
Trabajos consultados de autores nacionales			
Trabajos consultados de autores extranjeros			
Su propio conocimiento sobre el estado actual del problema en el extranjero			
Valor científico			

Tabla - Puntajes correspondientes a las fuentes de argumentación

Fuentes de argumentación	Alta	Media	Baja
Análisis teóricos realizados por el sujeto	0,3	0,2	0,1
Experiencia	0,5	0,4	0,2
Trabajo de autores nacionales consultados	0,05	0,04	0,02
Trabajo de autores extranjeros consultados	0,05	0,04	0,02
Conocimiento sobre el estado actual del problema en el extranjero	0,05	0,04	0,02
Valor científico	0,05	0,04	0,02

## ANEXO 9

TABLA CON LA INFORMACIÓN DE LOS PROFESORES SELECCIONADOS COMO EXPERTOS

#	Análisis teórico	Exp.	Trabajos nacionales consultados	Trabajos extranjeros consultados	Conocimiento estado del problema en el extranjero	Valor científico	Ka	Kc	K
1	0,2	0,4	0,05	0,04	0,04	0,04	0,77	0,9	0,84
2	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
3	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
4	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1	1,00
5	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1	1,00
6	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
7	0,2	0,5	0,05	0,04	0,04	0,04	0,87	1	0,94
8	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,04	0,99	1	1,00
9	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
10	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
11	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
12	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
13	0,3	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,97	0,9	0,94
14	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,8	0,90
15	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,8	0,84
16	0,2	0,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,88	0,9	0,89
17	0,2	0,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,88	1	0,94
18	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	1	0,93
19	0,2	0,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,88	1	0,94
20	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	1	0,94
21	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
22	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
23	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
24	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,8	0,83
25	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
26	0,2	0,4	0,04	0,04	0,04	0,05	0,77	1	0,89
27	0,2	0,5	0,05	0,04	0,04	0,05	0,88	1	0,94
28	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
29	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
30	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89

## ANEXO 10

### ENCUESTA PARA EVALUAR LA CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS Y LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA, CENTRADA EN EL TRABAJO POR PROYECTOS.

Profesor (a) teniendo en cuenta que usted tiene la preparación requerida y ha mostrado voluntad de cooperar con la investigación titulada: “El desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la educación primaria”, se necesita que conteste el siguiente cuestionario, después de haber leído las siguientes instrucciones:

- Para evaluar cada ítem se utiliza una escala del 1 al 5 que se interpreta de la manera siguiente: inadecuado (1), poco adecuado (2), adecuado (3), bastante adecuado (4) y muy adecuado (5). Debe señalar el número correspondiente a su respuesta de acuerdo con esta escala.

Se considera MA (5) cuando los aspectos establecidos para la caracterización de la habilidad y la estrategia didáctica satisfacen plenamente la solución al problema científico planteado en la investigación.

Se considera BA (4) cuando los aspectos establecidos para la caracterización de la habilidad y la estrategia didáctica satisfacen la solución al problema científico planteado en la investigación, pero no son exactamente los máximos exponentes para cumplir el objetivo que le ofrezca respuesta al problema.

Se considera A (3) cuando los aspectos establecidos para la caracterización de la habilidad y la estrategia didáctica satisfacen la solución del problema científico planteado en la investigación, pero no son exactamente los máximos exponentes para cumplir el objetivo que le dé respuesta al problema, y además presenta alguna incoherencia.

Se considera PA (2) cuando los aspectos establecidos para la caracterización de la habilidad y la estrategia didáctica no son exactamente los que satisfacen la solución al problema científico planteado.

Se considera I (1) cuando los aspectos establecidos no satisfacen la solución al problema científico planteado.

- Al final del cuestionario aparece una pregunta para recoger las opiniones que no hayan sido abordadas al responder los otros ítems.

### Cuestionario

#	Indicador a evaluar	Escala de valoración				
		1	2	3	4	5
Al evaluar la caracterización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos valore en qué nivel usted considera:						
1	La conceptualización de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos y de sus invariantes.					
2	La descripción de las acciones y operaciones de cada una de las invariantes.					
3	La pertinencia de los conceptos utilizados al caracterizar las invariantes.					
4	Las relaciones entre las acciones y operaciones de cada invariante de la habilidad que se caracteriza.					
5	La claridad y precisión del lenguaje empleado.					
6	La correspondencia de la caracterización realizada con las exigencias de los documentos rectores.					
7	La consideración del enfoque metodológico de la asignatura Matemática al caracterizar la habilidad.					
Al evaluar la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, elaborada para el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos valore en qué nivel usted considera:						
8	La precisión de las características que distinguen la estrategia didáctica.					
9	La precisión de las exigencias y los fundamentos de la estrategia didáctica.					
10	La relación entre el objetivo general de la estrategia y los objetivos específicos de cada etapa.					
11	La coherencia de las acciones propuestas para lograr el desarrollo de la habilidad desde cada etapa.					
12	Potencialidades de las acciones para asegurar los conocimientos necesarios para el desarrollo de la habilidad					

	matemática.					
13	Potencialidades de las acciones para promover el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.					
14	Potencialidades del trabajo por proyectos para el desarrollo de la habilidad matemática.					
15	Posibilidades de aplicación en la práctica pedagógica de la estrategia didáctica.					

Algunas opiniones, sugerencias o cuestionamientos que desee expresar:

---



---



---



---

## ANEXO 11

TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES  
POR LOS EXPERTOS

TABLA 1 – FRECUENCIA ABSOLUTA POR INDICADOR

Indicadores	Categorías					Total
	MA	BA	A	PA	I	
1	17	10	3	0	0	30
2	22	8	0	0	0	30
3	24	6	0	0	0	30
4	30	0	0	0	0	30
5	28	2	0	0	0	30
6	29	1	0	0	0	30
7	22	8	0	0	0	30
8	23	7	0	0	0	30
9	25	5	0	0	0	30
10	28	2	0	0	0	30
11	28	2	0	0	0	30
12	25	5	0	0	0	30
13	24	6	0	0	0	30
14	28	2	0	0	0	30
15	29	1	0	0	0	30

TABLA 2 – PUNTOS DE CORTE Y ESCALA

Indicadores	Categorías				Suma	Promedio	N- Promedio	Categoría
	MA	BA	A	PA				
1	0,1679	1,28	3,49	3,49	8,43	4,17	1,41	BA
2	0,6229	3,49	3,49	3,49	11,09	5,39	0,19	MA
3	0,8416	3,49	3,49	3,49	11,31	5,45	0,14	MA
4	3,49	3,49	3,49	3,49	13,96	6,11	-0,52	MA
5	1,5011	3,49	3,49	3,49	11,97	5,61	-0,03	MA
6	1,8339	3,49	3,49	3,49	12,30	5,69	-0,11	MA
7	0,6229	3,49	3,49	3,49	11,09	5,39	0,19	MA
8	0,7279	3,49	3,49	3,49	11,20	5,42	0,17	MA
9	0,9674	3,49	3,49	3,49	11,44	5,48	0,11	MA
10	1,5011	3,49	3,49	3,49	11,97	5,61	-0,03	MA
11	1,5011	3,49	3,49	3,49	11,97	5,61	-0,03	MA
12	0,9674	3,49	3,49	3,49	11,44	5,48	0,11	MA
13	0,8416	3,49	3,49	3,49	11,31	5,45	0,14	MA
14	1,5011	3,49	3,49	3,49	11,97	5,61	-0,03	MA
15	1,8339	3,49	3,49	3,49	12,30	5,69	-0,11	MA

## ANEXO 12

### AGENDA PARA LA SESIÓN EN PROFUNDIDAD

Objetivo: Reflexionar acerca de la planificación realizada desde el diseño de la estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyecto, elaborada para perfeccionar el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

Tiempo de duración: 2 horas

Participantes: Maestros primarios del 4.C de la escuela donde se realiza el pre-experimento, el jefe del ciclo y la subdirectora.

Agenda para el desarrollo de la sesión:

- Presentación del tema: “Estrategia didáctica, centrada en el trabajo por proyectos, para el perfeccionamiento del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en el cuarto grado de la Educación Primaria”
- Se analiza la propuesta de aspectos para el debate: La habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos, su desarrollo a partir del trabajo por proyectos, su planificación y las posibilidades de aplicación de la estrategia didáctica en la práctica pedagógica.
- Se organizan los participantes en dos pequeños grupos representativos: cada grupo construirá sus propios juicios conclusivos a partir de los criterios de quienes lo conforman, teniendo en cuenta los aspectos sugeridos.
- Los participantes fundamentan sus criterios: determinan posiciones, intercambian puntos de vista, hacen preguntas que propician el establecimiento del debate y el análisis de la propuesta presentada.
- Se presentan los criterios valorativos finales a partir de un primer acercamiento a la propuesta definitiva.
- Se presentan las conclusiones acerca de la información, para asegurar que se han registrado todos los criterios emitidos.

## ANEXO 13

### PRUEBA PEDAGÓGICA PARA EL PRE-TEST

Objetivo: Evaluar el nivel de desarrollo que poseen los educandos en la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

1. A continuación se muestra la participación de los educandos del primer ciclo de la escuela primaria “Serafín Sánchez Valdivia” en un festival de Ortografía. Analiza los datos que se ofrecen y organízalos en una tabla. Luego realiza las actividades para que puedas escribir tus valoraciones al final.

Datos:

1. grado, de una matrícula total de 210 educandos participaron 200.
2. grado, de una matrícula total de 320 educandos participaron 300.
3. grado, de una matrícula total de 220 educandos participaron 210.
4. grado, de una matrícula total de 340 educandos participaron 340.
- 2) ¿Cuántos educandos debían participar en el festival? ¿Cuántos participaron en total?
- 3) Construye un gráfico donde representes la participación de cada grado en el festival.
- 4) ¿Qué grado tuvo mayor y menor participación?
- 5) ¿En cuánto excede la de mayor a las de menor participación?
- 6) ¿Qué grado se destacó más en este festival? ¿Por qué? Escribe tu respuesta.

---

---

---

## ANEXO 14

### GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS EDUCANDOS DE CUARTO GRADO EN EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS (PRE-TEST, CORTE PARCIAL Y POST-TEST)

Objetivo: Obtener información sobre el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria.

Aspectos a observar.

1. Poseen conocimientos antecedentes para comparar y calcular con números naturales en función del desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.
2. Cómo organiza y representa los datos representados mediante tablas y gráficos.
3. Lectura y análisis que realizan de la situación matemática y de los datos que se le presentan representados mediante tablas y gráficos.
4. Establecen las relaciones matemáticas entre la situación y los datos presentados representados mediante tablas y gráficos.
5. Si son capaces de operar con los datos a partir de las relaciones matemáticas que se establecen.
6. Cómo comunican sus valoraciones, juicios y sugerencias a partir de los resultados de sus interpretaciones.
7. Disposición y satisfacción que manifiestan al realizar las tareas que se le proponen en relación con la interpretación de datos representados mediante tablas y gráficos.

ANEXO 15

RESULTADOS ALCANZADOS POR LOS EDUCANDOS PARTICIPANTES EN EL PRE-EXPERIMENTO EN LOS INDICADORES, DIMENSIONES Y LA VARIABLE DEPENDIENTE

TABLA 1: RESULTADO DEL RENDIMIENTO DE LOS EDUCANDOS EN EL PRE-TEST

Dimensión I					Dimensión II					Dimensión III			Variable dependiente					
Muestra	1.1	1.2	1.3	1.4		2.1	2.2	2.3	2.4		3.1	3.2		MA	A	M	B	MB
1	MA	MA	A	M	A	M	M	M	M	M	A	MA	A		x			
2	MA	A	M	M	M	M	M	M	B	M	M	A	M			x		
3	A	A	M	M	M	M	B	B	B	B	M	A	M			x		
4	M	M	M	B	M	B	B	B	B	B	M	M	M			x		
5	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	M	M	M				x	
6	MA	MA	A	M	A	M	M	M	M	M	A	MA	A		x			
7	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B				x	
8	A	M	M	B	M	B	B	B	B	B	M	M	M			x		
9	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B				x	
10	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B	MB	B	B	B					x
11	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				x	
12	B	B	B	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B	B				x	
13	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	M B					x
14	B	B	B	B	B	B	B	MB	MB	MB	B	B	B				x	
15	B	B	B	B	B	B	B	MB	MB	MB	B	B	B				x	
16	B	B	B	B	B	MB	MB	B	B	MB	B	B	B				x	
17	A	A	M	M	M	M	B	B	B	B	B	B	B				x	
18	B	B	B	B	B	B	B	MB	MB	MB	B	B	B				x	
19	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B	B					x
20	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
21	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
22	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
23	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
24	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B	B					x
25	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
26	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
27	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	M B					x
28	A	M	M	B	M	B	B	B	B	B	M	M	M			x		
MA	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0				
A	4	3	2	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2		2			
M	5	7	6	5	6	5	3	3	2	3	6	6	6			5		
B	14	13	9	12	9	10	12	11	12	9	12	11	12				1 0	
MB	2	3	11	11	11	13	13	14	14	16	8	7	8					11
	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28					

TABLA 2: RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE LOS EDUCANDOS EN EL CORTE PARCIAL

Dimensión I					Dimensión II					Dimensión III			Variable dependiente					
Muestra	1.1	1.2	1.3	1.4		2.1	2.2	2.3	2.4		3.1	3.2		MA	A	M	B	M B
1	MA	MA	A	MA	MA	MA	A	MA	A	A	MA	MA	MA	x				
2	MA	MA	A	MA	MA	A	A	MA	A	A	MA	MA	MA	x				
3	MA	MA	A	MA	MA	A	M	MA	M	A	MA	MA	MA	x				
4	MA	MA	A	MA	MA	A	M	MA	M	A	A	A	A		x			
5	A	A	M	A	A	M	M	A	M	M	A	A	A		x			
6	MA	MA	A	A	A	M	B	A	M	M	A	A	A		x			
7	A	A	M	A	A	M	B	M	B	B	M	A	M			x		
8	MA	MA	M	A	A	A	M	A	M	M	A	A	A		x			
9	A	A	M	A	A	M	B	A	M	M	M	A	M			x		
10	A	A	B	M	M	M	B	M	M	M	M	A	M			x		
11	A	A	B	M	M	B	B	M	B	B	M	M	M			x		
12	M	M	B	M	M	B	MB	B	B	B	M	M	M			x		
13	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB					x
14	A	A	B	M	M	B	B	M	B	B	B	M	B				x	
15	M	M	B	M	M	B	B	M	B	B	B	M	B				x	
16	M	M	B	M	M	B	B	M	B	B	B	M	B				x	
17	MA	MA	A	A	A	A	B	A	A	A	MA	MA	MA		x			
18	M	M	B	M	M	B	B	M	B	B	B	B	B				x	
19	M	M	B	M	M	B	B	M	B	B	M	B	B				x	
20	B	B	B	MB	B	MB	MB	B	B	MB	B	B	B				x	
21	M	M	M	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B				x	
22	M	M	MB	B	B	MB	MB	B	B	MB	B	B	B				x	
23	M	M	MB	B	B	MB	MB	B	MB	MB	MB	B	MB					x
24	M	M	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB					x
25	M	M	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB					x
26	M	B	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB					x
27	B	B	B	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB					x
28	MA	MA	A	A	A	A	M	A	M	M	MA	MA	MA			x		
MA	8	8	1	4	4	1	0	4	0	0	5	5	5	3				
A	6	6	6	7	7	6	2	6	3	5	4	7	4		5			
M	11	10	5	9	9	5	5	8	8	6	6	5	5			6		
B	3	4	10	5	7	9	12	6	11	9	7	8	8				8	
MB	0	0	6	3	1	7	9	4	6	8	6	3	6					6
	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28					

TABLA 3: RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE LOS EDUCANDOS EN EL POST-TEST

Dimensión I					Dimensión II					Dimensión III			Variable dependiente					
Muestra	1.1	1.2	1.3	1.4		2.1	2.2	2.3	2.4		3.1	3.2		MA	A	M	B	M B
1	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
2	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
3	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
4	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
5	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
6	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
7	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
8	MA	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	A	A	MA	MA	MA	X				
9	MA	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	A	A	MA	MA	MA	X				
10	MA	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	A	A	MA	MA	MA	X				
11	MA	MA	A	MA	MA	A	A	A	A	A	MA	MA	MA	X				
12	MA	MA	A	A	A	A	A	A	A	A	MA	MA	MA		X			
13	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	MA	A		X			
14	MA	MA	A	A	A	A	A	A	M	M	A	MA	A		X			
15	MA	MA	A	A	A	A	A	A	M	M	A	A	A		X			
16	MA	A	A	A	A	A	A	A	M	M	A	A	A		X			
17	MA	A	A	A	A	A	A	A	M	M	A	A	A		X			
18	A	MA	A	A	A	A	A	A	M	M	A	A	A		X			
19	A	A	A	A	A	A	M	A	M	M	A	A	A		X			
20	M	A	M	A	M	A	M	A	M	M	A	A	A			X		
21	A	A	M	A	A	M	M	A	B	M	A	A	A			X		
22	A	A	M	A	A	M	M	M	B	B	A	A	A			X		
23	A	A	M	A	A	M	B	M	B	B	B	A	M			X		
24	M	M	B	A	M	B	B	M	B	B	B	A	M			X		
25	A	M	B	M	M	B	B	B	MB	B	B	A	M			X		
26	A	M	B	M	M	B	B	B	MB	B	B	B	B				X	
27	B	B	B	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	B	B				X	
28	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	X				
MA	17	16	11	12	12	11	8	11	8	8	13	15	13	12				
A	7	0	9	13	11	10	11	11	6	6	10	11	10		8			
M	3	8	4	2	4	3	4	3	7	8	5	2	3			6		
B	1	3	4	1	1	3	4	2	4	5			2				2	
MB	0	1	0	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0					0
	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28					

## ANEXO 16

### GUÍA PARA EL ANÁLISIS DEL PRODUCTO DE LA ACTIVIDAD DE LOS EDUCANDOS (CORTE PARCIAL)

Objetivo: Obtener información sobre el desarrollo de la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos en los educandos de cuarto grado de la Educación Primaria a partir del comportamiento de los indicadores.

Materiales a revisar: libreta de Matemática y evaluaciones sistemáticas.

HABILIDAD: INTERPRETAR DATOS REPRESENTADOS MEDIANTE TABLAS Y GRÁFICOS					
ASPECTOS A EVALUAR	CATEGORÍA				
	MA	A	M	B	MB
Conocimientos para comparar números naturales.					
Conocimientos para calcular con números naturales las cuatro operaciones de cálculo.					
Conocimientos para la organización y representación de datos representados mediante tablas.					
Conocimientos para la representación y construcción de gráficos de barras.					
Lectura y análisis de la situación matemática y los datos representados mediante la tabla o el gráfico.					
Establecer las relaciones matemáticas que se expresan entre los datos representados mediante la tabla o el gráfico y la situación matemática que se presenta.					
Operar con los datos representados mediante la tabla o el gráfico a partir de las relaciones matemáticas establecidas.					
Elaborar conclusiones acerca de los datos representados mediante la tabla o el gráfico.					

## ANEXO 17

### PRUEBA PEDAGÓGICA PARA EL POST-TEST

Objetivo: Evaluar el nivel de desarrollo alcanzado por los educandos en la habilidad interpretar datos representados mediante tablas y gráficos.

1. A continuación se muestra la participación de los educandos de 4 escuelas del municipio de Sancti Spíritus en los festivales de Lectura y Ortografía. Se desea conocer la escuela más destacada por su participación. Analiza los datos que se ofrecen y organízalos en una tabla. Luego realiza las actividades para que puedas escribir tus valoraciones al final.

Datos:

De la escuela “Julio Antonio Mella” participan 320 en Lectura y 240 en ortografía.

De la escuela “Mártires del Granma” participan 286 en Lectura y 167 en ortografía.

De la escuela “Bernardo Arias” participan 345 en Lectura y 229 en ortografía.

De la escuela “Serafín Sánchez” participan 393 en Lectura y 279 en ortografía.

a) Representa en una gráfica de barras la participación de las escuelas en estos festivales. Destaca con un color la de mayor participación.

b) ¿Qué escuela tuvo la mayor participación en el festival de Lectura? ¿En cuánto excede a las de menor participación en este festival?

c) ¿Qué escuela fue la de mayor participación en el festival de Ortografía? ¿En cuánto excede a las de menor participación en este festival?

e) ¿Qué promedio de participación tuvo la escuela “Serafín Sánchez” entre los dos festivales?

f) ¿Qué escuela fue la más destacada en cuanto a su participación en los festivales? ¿Por qué? Escribe tus conclusiones a partir de la respuesta a las preguntas anteriores.

f) ¿Crees que es necesaria la participación de los educandos en los festivales de lectura y ortografía? ¿Por qué?

