



# **BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

---

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

## **PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL PESO COMO MAGNITUD EN NIÑOS DE PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**TESIS**  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MAESTRA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

PRESENTA  
**LIC. ALEJANDRA ANAHID HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

DIRECTOR DE TESIS  
**DR. JUAN CARLOS MACÍAS ROMERO**

CO-DIRECTORA DE TESIS  
**DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR**

PUEBLA, PUE. JUNIO 2020



**BUAP.**

**DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR  
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y  
ESTUDIOS DE POSTGRADO, FCFM-BUAP  
P R E S E N T E:**

Por este medio le informo que la C:

**LIC. ALEJANDRA ANAHID HERNANDEZ HERNANDEZ**

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 02 de diciembre de 2019, con la tesis titulada:

***"PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL PESO  
CON MAGNITUD EN NIÑOS DE PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA"***

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

**A T E N T A M E N T E**  
H. Puebla de Z. a 12 de marzo de 2020

*Josep Ignjatov*  
**DR. JOSIP SUŠKO IGNJATOV  
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA  
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.**



Ccp Archivo  
DR JOSÉ SAGUM\*

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico para la realización del presente proyecto, durante el periodo comprendido de enero 2018 a diciembre 2019.

Número de CVU: 889150

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme realizar mis estudios de posgrado, dándome la salud y fortaleza día con día, para mantenerme siempre firme en mi objetivo.

Le agradezco al Dr. Juan Carlos Macías Romero director de tesis, por confiar en mí y ayudarme en cada paso del proyecto para crecer profesionalmente, por compartir conmigo sus conocimientos, experiencia y tiempo, así como los consejos brindados y correcciones. Gracias por todo el compromiso y por todas sus palabras y ánimos en cada uno de los semestres y actividades que fuimos realizando, gracias a todas sus recomendaciones pues sin ellas no hubiera sido posible la culminación de este trabajo.

A mis sinodales Dra. Araceli Juárez, Mtro. Pablo Zeleny, por su apoyo, recomendaciones y tiempo brindado, a la Dra. Lidia Hernández, por sus consejos, correcciones, su dedicación y paciencia para revisar detenidamente cada uno de los capítulos de esta tesis para mejorarla.

Agradezco a mis profesores que día a día con su paciencia y entusiasmo han contribuido para que concluya una etapa más en mi vida, con sus conocimientos.

A mis padres, Araceli Hernández Ovando y David Hernández Fuentes quienes han sido mi mayor motor e inspiración de seguir adelante superándome día con día, para ser mejor persona y mejor profesionista.

Finalmente, agradezco a mi hermano David Alejandro Hernández, por estar siempre conmigo y ser quien me ha demostrado que con pasión y esfuerzo en lo que haces, se puede llegar tan lejos como se desee.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	8
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>Capítulo 1</b> .....	12
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	12
1.1. ANTECEDENTES.....	12
1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.2.1    Objetivo General.....	16
1.2.2    Objetivos Específicos.....	16
1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	17
<b>Capítulo 2</b> .....	19
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	19
2.1    ENSEÑANZA DE MAGNITUDES.....	19
2.2    ESTADIOS PRINCIPALES DE LA IDEA DE MAGNITUD EN EL NIÑO.....	20
2.3    ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES IDEAS DE PIAGET ACERCA DE LA MEDIDA.....	21
2.4    TEORIA DE DESARROLLO COGNITIVO DE BRUNER.....	23
<b>Capítulo 3</b> .....	25
<b>MÉTODO</b> .....	25
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
3.2 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN O RECOLECCIÓN DE DATOS.....	25
3.3 CUESTIONARIOS A DOCENTES.....	26
3.3.1    Cuestionarios a docentes.....	26
3.3.2    Población de estudio.....	27
3.4. DISEÑO DE ACTIVIDADES.....	28
<b>Capítulo 4</b> .....	40
<b>RESULTADOS</b> .....	40
4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
4.1.1 Cuestionario a docentes sobre el manejo y conocimiento del tema “El peso como magnitud”......	40
4.1.2 Un análisis del libro de texto referente al tema “El peso como magnitud”.....	44

4.2 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN ESCUELA PRIMARIA No.1 .....	47
4.2.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación .....	47
4.3 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No. 2 .....	49
4.3.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación .....	49
4.3.2 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa .....	52
4.3.3 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación .....	54
4.3.4 Sesión con alumnos de Segundo grado .....	57
4.4 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No.3 .....	58
4.4.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación .....	58
4.4.2 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa .....	62
4.4.3 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación .....	64
4.4.4 Sesión con alumnos de Segundo grado .....	66
4.5 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No. 4 .....	68
4.5.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación .....	68
4.5.2 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa .....	69
4.5.3 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación .....	70
4.5.4 Sesión con alumnos de Segundo grado .....	71
4.6 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No.5 .....	73
4.6.1 Construyendo tus unidades de medida .....	73
4.6.2 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación .....	77
4.6.3 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa .....	81
4.6.4 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación .....	84
4.7 ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS .....	90
<b>CONCLUSIONES</b> .....	98
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	100
<b>ANEXOS</b> .....	102
ANEXO 1 Cuestionario a Profesores .....	103
ANEXO 2 Cuestionario a docentes .....	104
ANEXO 3 Comencemos con el peso .....	105
ANEXO 4 Cuestionario alumnos .....	106
ANEXO 5 Ficha de trabajo .....	107
ANEXO 6 Preguntas propuestas .....	108
ANEXO 7 Cuestionario Alumnos .....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Registro de análisis de libros de texto de matemáticas para primer grado de Primaria .....	14
<b>Tabla 2.</b> Registro de análisis de libros de texto de matemáticas para primer grado de Primaria .....	16
<b>Tabla 3.</b> Aprendizaje y representación principal de la realidad (Bruner).....	23
<b>Tabla 4.</b> Propuesta didáctica aplicada.....	28
<b>Tabla 5.</b> Propuesta didáctica modificada.....	33
<b>Tabla 6.</b> Preguntas y respuestas sesión “Construyendo tus unidades de medida” escuela No.5 .....	75
<b>Tabla 7.</b> Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 1 Escuela No.5 .....	78
<b>Tabla 8.</b> Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 2. Escuela No.5 .....	82
<b>Tabla 9.</b> Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 3 parte I escuela No.5 .....	84
<b>Tabla 10.</b> Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 3 Parte II. Escuela No.5 .....	88
<b>Tabla 11.</b> Descripción y porcentaje de observaciones en estudiantes .....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Porcentaje de respuestas importancia del tema en educación primaria .....	41
<b>Figura 2.</b> Porcentaje de respuestas cuestionario a docentes dificultad del contenido .....	41
<b>Figura 3.</b> Porcentaje de respuestas sobre dificultad del contenido para el alumno .....	41
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de respuestas sobre materiales para trabajar el tema.....	42
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de respuestas sobre la influencia de libros en su práctica docente.....	42
<b>Figura 6.</b> Porcentaje de respuestas sobre actividades con manipulación de objetos .....	42
<b>Figura 7.</b> Porcentaje de respuestas sobre las actividades en los libros de texto .....	43
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de respuestas sobre el alcance de aprendizajes esperados.....	43
<b>Figura 9.</b> Ejemplo de actividad en libro de texto gratuito sobre peso .....	44
<b>Figura 10.</b> Ejemplo de actividad en libro de texto gratuito sobre peso .....	45
<b>Figura 11.</b> Ejemplo de actividad en libro de colegio particular sobre peso .....	46
<b>Figura 12.</b> Ejemplo de actividad en libro de colegio particular sobre peso .....	46
<b>Figura 13.</b> Sopesado con las manos por el alumno .....	47
<b>Figura 14.</b> Respuestas por alumna respecto a estimación de diferentes objetos .....	48
<b>Figura 15.</b> Estimaciones en unidades de miles por alumno de primer grado .....	48
<b>Figura 16.</b> Sopesado por alumnos con ayuda de materiales.....	50
<b>Figura 17.</b> Plantilla de estimaciones E4 .....	51
<b>Figura 18.</b> Explicación de alumno a sus compañeros sobre el funcionamiento de la balanza .....	53
<b>Figura 19.</b> Primer pesaje de pollito .....	54
<b>Figura 20.</b> Plantilla de datos alumno E2.....	55
<b>Figura 21.</b> Plantilla de datos alumno E6.....	56

<b>Figura 22.</b> Plantilla de datos estimaciones en segundo pesaje aumenta una cajita más en peso .....	56
<b>Figura 23.</b> Plantilla de datos estimaciones y peso real .....	56
<b>Figura 24.</b> Plantilla de datos S1, alumno de segundo grado.....	57
<b>Figura 25.</b> Plantilla de datos S2, alumno de segundo grado.....	58
<b>Figura 26.</b> Sopesado de objetos con ayuda de las manos .....	59
<b>Figura 27.</b> Sopesado de objetos con ayuda de material.....	60
<b>Figura 28.</b> Plantilla de datos alumno E8.....	60
<b>Figura 29.</b> Plantilla de datos alumno E9 actividad previa .....	61
<b>Figura 30.</b> Plantilla de datos alumno E10 actividad previa .....	61
<b>Figura 31.</b> Plantilla de datos alumno E13 fase de consolidación .....	64
<b>Figura 32.</b> Plantilla de datos alumno E9, fase de consolidación .....	65
<b>Figura 33.</b> Plantilla de datos alumno E10, fase de consolidación. ....	65
<b>Figura 34.</b> Plantilla de datos alumno E8, fase de consolidación .....	66
<b>Figura 35.</b> Plantilla de datos alumno S3, segundo grado .....	67
<b>Figura 36.</b> Plantilla de datos alumno S4 segundo grado .....	67
<b>Figura 37.</b> Plantilla de datos Fase de preparación .....	68
<b>Figura 38.</b> Plantilla de datos fase de preparación .....	69
<b>Figura 39.</b> Plantilla de datos fase activa primer pesaje .....	69
<b>Figura 40.</b> Plantilla de datos fase activa estimación y peso real del pollito .....	70
<b>Figura 41.</b> Observación del alumno .....	71
<b>Figura 42.</b> Funcionamiento balanza .....	71
<b>Figura 43.</b> Sopesado alumnos de segundo grado .....	71
<b>Figura 44.</b> Plantilla de datos alumno S5, de segundo grado.....	72
<b>Figura 45.</b> Plantilla de datos alumno S6, de segundo grado.....	72
<b>Figura 46.</b> Plantilla de datos S7, alumno de segundo grado.....	73
<b>Figura 47.</b> El alumno pesa 25 g. de arena para su unidad de medida.....	74
<b>Figura 48.</b> Forrado de cajitas (elaboración de unidades de medida) .....	74
<b>Figura 49.</b> Primer pesaje de manzana.....	77
<b>Figura 50.</b> Sopesado de objetos.....	77
<b>Figura 51.</b> Sopesado de objetos con ayuda de bolsa .....	78
<b>Figura 52.</b> Plantilla alumno E15.....	80
<b>Figura 53.</b> Plantilla alumno E18.....	80
<b>Figura 54.</b> Plantilla alumno E19.....	81
<b>Figura 55.</b> Alumna proporcionando su explicacion de como pesó .....	81
<b>Figura 56.</b> Alumno sopesando el pollito fase de consolidación .....	83
<b>Figura 57.</b> Alumnas observando el funcionamiento de balanza.....	83
<b>Figura 58.</b> Sopesado de pollito.....	84
<b>Figura 59.</b> Pesaje en la balanza .....	85
<b>Figura 60.</b> Plantilla alumno E16.....	85
<b>Figura 61.</b> Plantilla alumno E17.....	86
<b>Figura 62.</b> Plantilla alumno E18.....	86
<b>Figura 63.</b> Plantilla alumno E19.....	87

<b>Figura 64.</b> Pesaje del pollito en fase de consolidación.....	87
<b>Figura 65.</b> Comparación de resultados aplicación de cuestionario .....	89
<b>Figura 66.</b> Respuesta proporcionada por docente al aplicar cuestionario .....	90
<b>Figura 67.</b> Evidencia de respuesta a cuestionario de docentes .....	91
<b>Figura 68.</b> Respuesta de docente, longitud es el tema más tratado en libros de texto .....	91
<b>Figura 69.</b> Respuesta por docente “ longitud es el tema más práctico de abordar” .....	91
<b>Figura 70.</b> Respuestas de alumnos en ficha de trabajo .....	96

## RESUMEN

El estudio de las magnitudes y medidas en primaria tradicionalmente ha sido considerado difícil tanto para los niños como para los maestros (Chamorro 2003). Nuestro objetivo es presentar una actividad que favorezca el aprendizaje del peso como magnitud al utilizar la balanza como instrumento de medición.

La investigación se centra en la comprensión e interpretación del peso como magnitud, apoyándonos en los estudios de Chamorro (2003) y de la Teoría de Desarrollo Cognitivo de Bruner. Presentamos el diseño y aplicación de la actividad para niños del primer ciclo de educación primaria, considerando como sujetos de estudio a alumnos de cinco escuelas de educación primaria las cuales presentan diferentes contextos socioeconómicos.

La actividad propuesta está centrada en el estudio del razonamiento y concepción del niño en este tema, basándonos en los aprendizajes esperados que los programas de estudio actuales sugieren. Para este estudio, han sido considerados también los libros de texto gratuitos y no gratuitos.

El estudio comienza con la introducción del concepto de peso identificado como una magnitud utilizada de manera social en nuestra vida cotidiana, y cómo la escuela se ha encargado de impartir temas de este tipo, empleando fichas de trabajo y actividades poco atractivas para los alumnos.

Por ello, se proponen actividades creativas e innovadoras basadas en los estudios de Chamorro (2003), Pizarro (2015) y Brunner (1997). El análisis de los resultados de la aplicación de estas actividades es de tipo cualitativo descriptivo.

La evaluación se lleva a cabo mediante: la observación, registros anecdóticos, fichas de trabajo y entrevistas a los alumnos, para la cual se toman videos y fotografías como evidencia del trabajo realizado.

## ABSTRACT

The study of magnitudes and measures in primary school has traditionally been considered difficult for both children and teachers (Chamorro 2003). Our objective is to present an activity that favors the learning of weight as a magnitude when using the balance as a measuring instrument.

The research focuses on the understanding and interpretation of weight as magnitude, based on studies by Chamorro (2003) and Bruner's Theory of Cognitive Development.

We present the design and application of the activity for children of the first cycle of primary education, considering as subjects of study students from five primary schools which present different socioeconomic contexts.

The proposed activity is focused on the study of the child's reasoning and conception on this subject, based on the expected learning that the current study programs suggest. For this study, free and non-free textbooks have also been considered

The study begins with the introduction of the concept of weight identified as a magnitude used in a social way in our daily lives, and how the school has been in charge of imparting topics of this type, using worksheets and unattractive activities for students.

Therefore, creative and innovative activities are proposed based on the studies by Chamorro (2003), Pizarro (2015) and Brunner (1997). The analysis of the results of the application of these activities is descriptive qualitative.

The evaluation is carried out through: observation, anecdotal records, worksheets and interviews with students, videos for which they are taken, photographs as evidence of the work done.

## INTRODUCCIÓN

La medida de las magnitudes, en el contexto escolar, requiere de la reflexión sobre la relación entre las matemáticas y la realidad; la cual hoy en día no parece ser tomada en cuenta por muchos docentes de matemáticas, pues comúnmente los alumnos se ven sometidos a procesos de medición con instrumentos complejos o peor aún sin el uso de alguno de ellos, pues encaminan el tema basándose en la resolución de tareas de tipo aritmético.

Este trabajo tiene como finalidad hacer una aportación a la comunidad docente de las escuelas primarias al mostrarles diferentes recursos e ideas para la enseñanza y aprendizaje del tema en cuestión.

La presente investigación comprende un estudio de tipo descriptivo realizado en 5 escuelas con diferentes contextos de la Ciudad de Puebla. Este estudio pretende dar a conocer de qué manera puede verse favorecido el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a los lineamientos curriculares y los aprendizajes esperados actuales en el país, referentes al tema “El peso como magnitud” en alumnos de primer ciclo de educación primaria. Se hace un análisis de las respuestas más frecuentes obtenidas por los alumnos al momento de cuestionar sobre el tema, además de observar, a lo largo de las actividades planteadas, el comportamiento del alumno referente a la forma en que argumenta las respuestas o la manera en que expresa sus inquietudes y dudas en el tema.

La Tesis está compuesta por 4 capítulos, estructurados de la siguiente manera:

Capítulo 1: En este capítulo se presenta una mirada general a los antecedentes sobre el tema, analizando la forma en la que están estructurados los libros de texto gratuitos de matemáticas y cómo han abordado el tema desde generaciones pasadas hasta el día de hoy, pues a pesar de no ser objeto de la investigación, consideramos importante conocer cómo ha sido tratado el tema a lo largo de los años en los libros de texto que en ocasiones suele ser la única guía del docente para impartir sus clases. Además, en este capítulo se detallan los objetivos específicos y particulares del estudio y se explica la problemática al recordar que los docentes generalmente expresan contar con escasos recursos para abordar el tema y la justificación del porqué consideramos que es importante que se aborde este tema en los primeros años de educación infantil.

---

Capítulo 2: En él se detallan los referentes teóricos considerados para el desarrollo de este trabajo, como lo es el caso de Bruner (1988) y su teoría cognitiva, basando nuestras actividades en ella al considerar las tres fases de desarrollo del niño, mencionando también los aportes de los estudios sobre el tema de medidas y magnitudes de autores como Chamorro (2003) y Belmonte (1988) por mencionar algunos.

Capítulo 3: En este capítulo se presenta de manera detallada la metodología cuyo enfoque fue de tipo cualitativo descriptivo, la forma en que se trabajó en cada escuela donde se realizaron las diferentes actividades y el método empleado, donde se cuestionó a un grupo de docentes en servicio con la finalidad de obtener información de la forma en que abordan el tema con los alumnos dentro del aula.

Capítulo 4: En él se describen los resultados de las actividades planteadas en las diferentes escuelas, la forma en que los niños perciben el tema y los argumentos que presentan al proporcionar sus respuestas a lo largo de las actividades (previa, desarrollo y consolidación).

Finalmente, se exponen las conclusiones del presente trabajo, en contraste con los objetivos y preguntas de investigación planteados al iniciar el estudio, relacionándolos y observando, de qué manera influyó la actividad realizada a los alumnos, así como las observaciones y modificaciones que fueron surgiendo a lo largo de la investigación.

Además, se presenta el apartado de anexos, donde se encuentran los cuestionarios y actividades empleados durante el desarrollo de la investigación.

## Capítulo 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema de magnitudes y medidas tradicionalmente se ha considerado difícil tanto para los niños como para los maestros (Chamorro 2003), puesto que su práctica docente está, en la mayoría de los casos, encaminada a entrenar a los alumnos en la resolución de ejercicios de los manuales escolares, lo que conlleva a una sustitución de saberes, en la que los problemas de medida son sustituidos por problemas meramente de tipo aritmético.

Aunado a esto, es importante sumar la preocupación mostrada por los maestros de nivel primaria y, en caso particular, aquellos de primer ciclo, ya que, con la implementación del currículo vigente, se ven obligados a considerar nuevas estrategias y planteamiento de los temas y aprendizajes esperados en cada tema; por lo cual, los docentes manifiestan preocupación, pues argumentan que es un tópico difícil de impartir y no cuentan con variados recursos para enseñarlo a los niños.

Razones por las cuales se ha decidido realizar un estudio basado en las actividades que podrían favorecer el nivel de entendimiento en los niños de primer ciclo de educación Primaria, específicamente, abordando el tema de peso como una magnitud.

#### 1.1. ANTECEDENTES

La medida de magnitudes constituye un bloque de contenidos tradicionalmente tratado tanto en la enseñanza Primaria como Secundaria, ninguna reforma del currículo ha dejado fuera este núcleo temático de gran utilidad en la vida práctica de cualquier ciudadano (Chamorro 2003). Sin embargo, a pesar de la vital importancia que juega el estudio de las magnitudes y medidas, la escuela ha dejado atrás parte de esa enseñanza, ya que se considera que este se trata de un conocimiento social.

En México, el tema de magnitudes y medidas ha prevalecido en diferentes currículos a lo largo de la historia de la educación, tal es el caso del Nuevo Modelo educativo 2018, que, para estos temas

aplicados al primer ciclo de educación primaria, en específico, hace referencia a los aprendizajes esperados:

*“Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario”*

*“Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades no convencionales y el metro no graduado, el kilogramo y el litro, respectivamente”.*

La importancia de la enseñanza de estos temas radica en que son útiles para la vida cotidiana y son conceptos que los van acompañar a lo largo de su vida, pues al ser enseñados durante los primeros años de educación, se consideran las bases para el proceso de adquisición de otros conocimientos matemáticos.

Esto se puede entender mejor al considerar que en la asignatura de matemáticas, desde 1992 y hasta el actual currículo de primaria, se plantea el tema de magnitudes y medidas desde el primer grado. También se reitera la importancia de brindarles a los niños experiencias para que adquieran conceptos de medición como superficie, capacidad, longitud, peso y tiempo; así como los procesos de comparación, iteración, conteo, logrando los aprendizajes esperados para este ciclo (SEP; 2017: 314).

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que, aunque sabemos que los docentes y los estudiantes son los principales actores del proceso educativo, no se puede descartar la influencia de otros factores que intervienen en la problemática de la escuela básica y, específicamente, en el caso de la matemática, es conveniente mencionar que usualmente el libro es el principal documento curricular utilizado por el docente, verificado también al cuestionar a profesores de este nivel sobre el tema, los cuales concuerdan con dicha idea, no obstante, se debe considerar también que esta herramienta puede ser el origen de inconsistencias, ambigüedades y otros conflictos por la forma como presente el saber matemático (Kajander y Lovric, 2009).

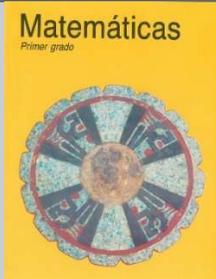
Por esto consideramos importante mostrar un panorama general del cómo los libros de texto han ido abordando este tema a lo largo de diferentes ediciones, contempladas a partir del año de 1993, y se ha revisado cómo es tratado en los libros de matemáticas el tema de **“Pesos”**, y las actividades que son propuestas por los autores, analizando la implementación del libro de texto del nuevo

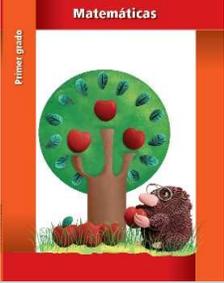
modelo, así como las últimas cuatro generaciones según la organización de la CONALITEG, diseñadas de la siguiente manera:

- La Generación del año 1993
- La Generación del año 2008
- La Generación del año 2011
- La Generación del año 2014
- Implementación Nuevo Modelo Educativo (Generación 2018)

En general, en la Tabla 1 se muestran algunos puntos importantes en cuanto a la presentación, estructura, actividades e ilustraciones presentes en cada caso.

*Tabla 1. Registro de análisis de libros de texto de matemáticas para primer grado de Primaria*

<b>GENERACIÓN</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>LEGIBILIDAD E ILUSTRACIONES</b>
 <p><b>1993</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Libro de texto</li> <li>-Libro de material recortable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No incluyen introducción, ni estructura específica.</li> <li>-Aborda tema de Peso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Únicamente presenta un ejercicio de cada tema.</li> <li>-Solicita al alumno de manera inmediata la actividad.</li> <li>-Fichas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pocas letras e instrucciones para lo que se ha de realizar.</li> <li>-Es muy concreto en la actividad</li> <li>-Dibujos grandes.</li> <li>-Vocabulario sencillo.</li> </ul>
 <p><b>2008</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nombrado cuaderno de trabajo para el alumno.</li> <li>-Presenta material recortable al final del libro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incluye preguntas introductorias al tema.</li> <li>-Aborda tema de peso</li> <li>-Incluye apartados que fomentan la discusión grupal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos posee dos actividades para cada tema.</li> <li>-Trabajo en equipo y comparaciones entre resultados.</li> <li>-Trabajo fuera del aula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de tablas</li> <li>-Letra de tamaño adecuado.</li> <li>-Uso de vocabulario común al alcance del alumno.</li> </ul>

 <p>2011</p>	<p>-Presenta la sección de material recortable al final del libro.</p>	<p>-Muestra actividades previas para recordar los conocimientos adquiridos en años o en lecciones anteriores. -No aborda en este grado el tema de “peso” -Apartado denominado: “dato interesante”.</p>	<p>-Relación entre objetos.  -Preguntas abiertas.  -Actividades dentro y fuera del aula.  -Comparaciones.</p>	<p>- Uso de dibujos de buen tamaño.  -Incluye mayor cantidad de texto comparado con las dos generaciones anteriores.  -Tablas de registros</p>
 <p>2014</p>	<p>-Material recortable al final del libro.</p>	<p>-Presenta más de una actividad para el alumno. -No aborda el tema de “peso”</p>	<p>-Inicia con una consigna para el alumno. -Actividades por equipos. -Preguntas abiertas.</p>	<p>-Tablas para registro de datos.  -Vocabulario sencillo</p>
 <p>2018</p>	<p>-Material recortable al final del libro.</p>	<p>-Vuelve a introducirse el tema “peso”. -Presenta más de dos actividades distribuidas en los bloques del libro. -Trae un apartado denominado: “cierre”, además, al final propone y un reto, el cual es una actividad con mayor dificultad a la actividad antes realizada.</p>	<p>- Problemas, juegos y adivinanzas. -Actividades grupales. -Realizar dibujos. -Uso de la balanza. -Actividades organizadas con dificultad creciente. -Problemas para demostrar.</p>	<p>-El tipo y tamaño de letra permite la fácil lectura e interpretación por parte del alumno del tema. -Incluye tablas</p>

Por otra parte, es importante mencionar que para este trabajo también fueron consideradas escuelas de carácter privado, por lo que se indagó en algunos libros que suelen manejar en este tipo de escuelas, para observar de qué manera abordan el tema y la estructura que tienen los libros en general (Tabla 2).

Tabla 2. Registro de análisis de libros de texto de matemáticas para primer grado de Primaria

GENERACIÓN	PRESENTACIÓN	ESTRUCTURA	ACTIVIDADES	LEGIBILIDAD E ILUSTRACIONES
 <p>2018</p>	<p>-Libro de texto</p> <p>-Libro de material recortable</p>	<p>-Maneja el tema enfocado a comparación de pesos, capacidad y comparación de capacidades.</p> <p>-Utiliza palabras clave.</p>	<p>-Proporciona de inicio respuestas con opción múltiple.</p> <p>-Presenta una breve explicación sobre la balanza, capacidades y como medirlas.</p> <p>-Fichas de trabajo.</p>	<p>-Preguntas abiertas</p> <p>-Abordando específicamente el tema de peso la imagen no es informativa para poder dar un resultado.</p>

## 1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

### 1.2.1 Objetivo General

Diseñar y evaluar una propuesta didáctica para favorecer la comprensión del peso como magnitud en niños del primer ciclo de primaria.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Presentar actividades que favorezcan el aprendizaje del tema de peso como una magnitud al utilizar la balanza como instrumento de medición.
- Favorecer los aprendizajes esperados: *“Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario”* y *“Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades no convencionales y el metro no graduado, el kilogramo y el litro, respectivamente”*.

### 1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué estrategias de enseñanza se pueden implementar para favorecer la comprensión en el tema de peso como magnitud en niños de Primaria?
- ¿Cuáles son los beneficios que se obtienen de aplicar una propuesta didáctica basada en la manipulación, para el tema de peso en niños de Primaria?

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

Se sabe que la enseñanza de la estimación de medida no es un tema con una gran cantidad de investigaciones en el área de la didáctica de la matemática (Benton, 1986; Sowder, 1992; Callís, et al., 2006). Estos autores proporcionan dos posibles motivos para explicar esta circunstancia.

Por un lado, los estudios realizados sobre estimación de medida no poseen la fiabilidad necesaria para ofrecer resultados consistentes y por otro, es la escasa presencia de materiales para trabajar la estimación de medida en el aula escolar.

Por otra parte, el requerimiento de apoyo que los profesores de primaria solicitan en el tema de magnitudes y medidas es inevitable. En este nivel educativo ha sido habitual darle mayor importancia a la aritmética de la medida que al razonamiento matemático en el caso de temas como el peso y la longitud. Este primero es en el cual hemos centrado nuestra atención para el estudio. Así mismo, la implementación del Nuevo Modelo Educativo implica que los docentes, al tener que adaptarse de manera obligatoria, se apropien del nuevo plan y reconsideren la importancia de prepararse en los temas que por años no han estudiado ni trabajado con sus niños y que en el siguiente ciclo escolar deberán lograr los aprendizajes esperados.

Por ello, se ha pensado en este trabajo, con el fin de abrir el camino a un cambio radical en el ambiente dentro del salón de clases, basándonos en los principios pedagógicos en donde el alumno es colocado siempre en el centro del proceso educativo, considerando sus saberes previos, y con base en sus intereses estimular la motivación intrínseca de los alumnos, propiciando su

aprendizaje, valorando el aprendizaje informal que posee el alumno, promoviendo la interdisciplina, apreciando la diversidad como fuente de riqueza para el aprendizaje; favoreciendo así que los alumnos piensen, comenten, discutan con interés, aprendan, y el maestro por su parte revalore su trabajo docente.

## Capítulo 2

### MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los referentes teóricos que sustentan la presente investigación.

#### 2.1 ENSEÑANZA DE MAGNITUDES

Los aportes de importantes autores internacionales como: Chamorro (2003), Cantero (2010), Osorio (2011), Pizarro (2015), constituyen puntos de partida para el análisis del diseño y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido.

De acuerdo con Pizarro (2015), las magnitudes, como parte de las matemáticas, es un conocimiento social, la escuela delega parte de la enseñanza de estos contenidos a la sociedad, con la convicción de que los escolares terminan aprendiendo ciertos temas en su entorno familiar o social. Por lo que la influencia que tiene el contexto extraescolar y escolar en el desarrollo de los contenidos de magnitudes es importante. Osorio (2011) reflexiona alrededor de la necesidad de enseñar las magnitudes con aspectos concretos, es decir, en el aula se desarrollan los procesos de estimación colocando a los escolares a estimar; construir la magnitud se hace desarrollando actividades que les permitan abstraer las propiedades medibles de los objetos.

Por otra parte, Chamorro (2003) considera que hay cuatro obstáculos que dificultan la enseñanza de la medida, todos descansan en la falta de manipulación, que anula la percepción y resume el trabajo al uso de la aritmética. Los siguientes son los cuatro obstáculos presentados por la autora.

- El exclusivo uso de objetos del micro espacio idealizados, decantados, dibujados (la mayoría de las veces) y matematizados.
- El constante ejercicio de convertir unidades imposibilita fijar el orden de magnitud y eso trae por consecuencia no estimar la medida.

- La costumbre habitual de dar superficies dibujadas y no recortadas desfavorece la diferenciación del perímetro y de la superficie como también la comparación de la superficie.
- El tratamiento estándar del cambio de unidades por medio de estrategias lejanas a la medida y su adquisición.

## **2.2 ESTADIOS PRINCIPALES DE LA IDEA DE MAGNITUD EN EL NIÑO**

Chamorro y Belmonte (2010) nos hacen mención de que si se trata de que el niño conozca y maneje la magnitud peso, habría de pasar por las siguientes etapas:

- a) Considerar el “peso” como una propiedad distinta de otras que pueda poseer el objeto, sopesando el objeto de que se trate con sus propias manos y experimentando esa sensación distinta de la que sentiría para estimar y considerar otras propiedades del mismo.
- b) Que el alumno constate que por más que el objeto cambie de forma, posición, color, etc., la característica que está evaluando es decir el peso, no cambia para nada, por lo cual puede ir haciéndose a la idea de que la magnitud considerada permanece constante, a pesar de que el objeto pueda sufrir determinados cambios.
- c) Una vez superada la etapa anterior, se trata de que el alumno ordene varios objetos considerando una sola propiedad, en este caso el peso, siendo capaz de hacer razonamientos de este tipo: “Esto es más pesado que aquello” o “Esto es igual de pesado que aquello”.
- d) Llega, por último, el momento en que el alumno se ve en la necesidad de decir, con cierta exactitud, cuánto piensa que pesa el objeto y es, entonces, cuando ha de asignar un número a ese objeto, lo que lleva consigo la adopción anterior de una unidad de medida, con todo el proceso hasta llegar a este concepto incluido, y que será lo que le haga expresar lo que pesa el objeto.

El paso por estas etapas lleva al estudiante a una madurez mental a través de un desarrollo psicológico por una experiencia rica.

## 2.3 ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES IDEAS DE PIAGET ACERCA DE LA MEDIDA

Los estadios piagetianos sobre el desarrollo evolutivo de la idea de medida son los siguientes:

**1. Estadio de la comparación perceptiva directa entre dos objetos**, sin recurrir a ninguna medida común ni a ningún otro desplazamiento; la comparación se hace perceptivamente: mirada, tensión muscular, etc. En este estadio se pueden distinguir dos fases:

En la primera, la estimación es completamente directa, de forma que, por ejemplo, si se pide a un niño que construya una torre igual a otra, suele hacerlo de una forma sumaria y sincrética.

En la segunda, las estimaciones ya son mucho más analíticas, ya que no sólo utiliza el transporte visual, sino también los transportes manual y corporal y, por tanto, pasa de una forma primitiva de medición a formas más ligadas a lo que es realmente medir.

Por ejemplo, si planteamos a un niño que estime cuál de dos trozos de papel que tiene ante sí es más grande, en una primera fase señalará uno de ellos utilizando para realizar su diagnóstico uno de sus sentidos, prioritariamente la vista, y señalando entonces cuál es mayor según la impresión que ha obtenido a través de la mirada. En una segunda fase, utilizará ya ciertas partes de su cuerpo, como pueden ser las manos o los pies, para determinar cuál de los dos papeles tiene una mayor superficie, transportando dichas partes de un papel a otro para determinar cuál de ellas es mayor.

**2. Estadio caracterizado por el desplazamiento de objetos:** de uno de los dos términos de comparación perceptiva directa, o por la intervención de un término medio procedente de la medida común, pero sin hacerse operatoria todavía la transitividad.

En este estadio se pueden distinguir dos etapas:

- **La del transporte manual**, consistente en aproximar los objetos que tratamos de comparar, con lo que la estimación visual no se realiza con una distancia apreciable de por medio, sino entre los objetos pegados entre sí prácticamente.

- **El alumno se sirve de un término medio**, pero que no es todavía una medida común e independiente, ya que normalmente utiliza partes de su propio cuerpo: dedos, palmas, pies, etc.

Con ese término medio empieza a comparar los dos objetos enfrentados, lo cual supone un primer avance verdaderamente importante hacia la construcción de la idea de unidad de medida.

Es al final de este segundo estadio cuando se aprecia un progresivo abandono del propio cuerpo, para adoptar un objeto simbólico que se desplaza de uno de los elementos a comparar hacia el otro.

**3. Estadio en que se hace operativa la propiedad transitiva;** es decir, que se caracteriza por razonamientos deductivos del tipo  $A = B$  y  $B = C$  implican que  $A = C$ , donde se nota la intervención de un término medio operatorio: B.

Sin embargo, la adquisición propia de este estadio, la propiedad transitiva, será sólo un aspecto de la medida y, además, que se ligue dicha propiedad a los desplazamientos realizados para medir. Pero hemos de tener en cuenta que lo que asegura un resultado de este tipo es la conservación de las magnitudes o cantidades de magnitud desplazadas.

Otro aspecto de la medida que queda por construir es el complementario del anterior, consistente en realizar una participación de forma que se pueda aplicar una de las partes escogidas de esa partición como unidad de medida.

La unidad progresiva de ambos aspectos será lo que lleve a la construcción de la medida durante este tercer estadio. Esta se verificará en dos fases:

- En una primera fase, el sujeto se sirve de un término medio demasiado grande, porque no evalúa todavía cuál sería el término más conveniente para llegar a la medida adecuada.
- En la segunda fase, se sirve de un término medio muy pequeño, dada la experiencia adquirida en la fase anterior, y el convencimiento progresivo de que la medida será más exacta cuanto menor sea la unidad escogida para medir.

No se han considerado las edades en las que se desarrollan tales estadios, por entender que no puede ser uniforme para distintos individuos y porque cada adquisición posterior requiere la adquisición de las anteriores, siendo por tanto las edades relativas al individuo y al desarrollo de los diferentes estadios en cada clase.

## 2.4 TEORÍA DE DESARROLLO COGNITIVO DE BRUNER

Otro de los autores importantes en este estudio es Bruner (1988) ya que inspirados en su teoría fueron diseñadas las actividades propuestas, pues para él, el aprendizaje en los primeros años de vida se basa en “saber hacer” existiendo una reflexión mínima. Entre los 5 y 7 años se hace importante la reflexión y, por último, durante la adolescencia el pensamiento se hace cada vez más abstracto y dependiente del lenguaje.

A continuación, veremos los tres modos básicos de representación mental de la realidad, que propone Bruner y el momento en el que cada uno de ellos surge. (Tabla 3).

- **Representación inactiva:** la representación se basa en la reacción inmediata de la persona.
- **Representación icónica:** representación mediante una imagen o esquema espacial.
- **Representación simbólica:** un símbolo arbitrario representa algo abstracto.

*Tabla 3. Aprendizaje y representación principal de la realidad (Bruner 1988)*

EDAD	APRENDIZAJE	REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD
<i>De 0 a 4 años</i>	Saber Hacer	<b>Representación enactiva</b> Representación icónica Representación simbólica
<i>De 5 a 7 años</i>	Pensamiento Reflexivo	Representación enactiva <b>Representación icónica</b> Representación simbólica
<i>De 8 años en adelante</i>	Pensamiento abstracto	Representación enactiva Representación icónica <b>Representación simbólica</b>

Estos tres procesos de aprendizaje son paralelos y complementarios, aunque, probablemente, uno de ellos sea más relevante que otro en ciertos periodos de la vida, considerando además que en la teoría de la instrucción propuesta por Bruner (1997) encontramos cuatro aspectos fundamentales que decidimos considerar para este estudio:

- La motivación a aprender por parte del alumnado

- La estructura del conocimiento a aprender
- La secuencia para presentar los conocimientos y experiencias
- El refuerzo o recompensa a un aprendizaje adecuado.

El aprendizaje del niño y la niña es un proceso activo en el que se pueden descubrir y construir conocimientos utilizando los adquiridos con anterioridad, tratando de elaborar un esquema mental y una hipótesis, que les permita asimilar un nuevo conocimiento.

De esta manera, los conocimientos y las habilidades que se forman a partir de la enseñanza de las magnitudes contribuyen a una mejora general del pensamiento, al potenciar el empleo e inversión de estrategias y destrezas propias para la resolución de variados problemas de la vida cotidiana.

### **Fundamentos teóricos**

Debido a que el tema a abordar con los alumnos en la presente tesis es el de “Peso como magnitud” es importante definirlo de manera breve.

#### **El peso**

Lo consideraremos como la cantidad de masa que tiene la materia, y comúnmente se usan los kilogramos como unidad de medida.

La característica que evaluamos en un objeto para calcular su peso es la sensación de ser pesado, como expresa J. Godino: “La percepción del peso corre paralela con la de la longitud, puesto que ambas nociones son fácilmente asociadas con los seres vivos. El peso de los objetos puede ser sentido directamente. Sosteniendo dos objetos y comparando sus sensaciones tenemos una experiencia sensorial directa” (Godino; 2004)

Por otra parte, la balanza es uno de los instrumentos de medición más antiguos, probablemente fue inventada por los antiguos egipcios y babilonios hacia el año 5.000 A.C. y su origen se encuentra fuertemente relacionado con la vara que los aguadores utilizaban para transportar los guijarros sobre sus hombros, llamada pértiga. Estos pueblos emplearon inicialmente la balanza para calcular la masa del oro en polvo para joyería y para el comercio de productos.

## Capítulo 3

### MÉTODO

#### 3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación presenta un tipo de paradigma interpretativo; ya que está centrado en la comprensión e interpretación de las actividades realizadas.

Para el desarrollo del presente estudio consideramos los siguientes aspectos:

- La Población (Alumnos y contexto)
- El diseño de las actividades (Pensadas en las representaciones de Bruner)
- Cuestionarios (A profesores y alumnos)
- Observación (Del tipo participante y no participante)

#### Como instrumentos de recolección de datos

- Videos
- Grabaciones
- Notas de campo
- Registros anecdóticos

-Se realizará un estudio cualitativo de tipo descriptivo.

#### 3.2 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN O RECOLECCIÓN DE DATOS

Con la finalidad de recoger la información necesaria para alcanzar los objetivos de este trabajo se diseñaron dos cuestionarios de tipo abierto (*véase anexo 1 y 2*), que se aplicaron a los profesores de los grupos con los que se trabajó, esto con la finalidad de indagar de manera muy general sobre la forma en que abordan este tipo de tópicos dentro del aula. Sin embargo, a pesar de que los cuestionarios no sean una de las técnicas más representativas de la investigación cualitativa, sino de la cuantitativa, puede prestar un importante servicio a la investigación cualitativa, siempre y cuando se cumplan las siguientes normas (Rodríguez,

Gil y García, 1999)

- Es un procedimiento de exploración de ideas y creencias generales sobre algún aspecto de la realidad.
- En su elaboración se parte de los esquemas de referencia teóricos y experiencias determinados por un colectivo determinado y en relación con el contexto del que son parte.
- Su análisis permite que la información se comparta por participantes en la investigación.
- Su administración no produce rechazo entre los miembros de un terminado colectivo, sino que es mayoritariamente aceptado.

Rodríguez, Gil y García (1999) explican además que se debe tener claro que este procedimiento permite abordar los problemas desde un punto de vista exploratorio, no en profundidad, y, por otro lado, consigue minimizar los efectos del entrevistador, preguntando lo mismo y de la misma forma a distintas personas.

Por ello también se aplicaron cuestionarios a los sujetos de estudio, (*véase anexo 4*) y se les proporcionó una ficha de trabajo (*véase anexo 5*), similar a las que aparecen en los libros de texto, esta se presentó al final de las actividades para evaluar lo aprendido.

Finalmente, se procede a realizar las actividades propuestas, mejorando e implementando algunos puntos que hemos considerado importantes a partir del primer diseño, además de que en esta ocasión se trata a los niños de una forma más personalizada para indagar un poco más sobre su pensamiento y razonamiento al realizar las actividades.

### **3.3 CUESTIONARIOS A DOCENTES**

#### **3.3.1 Cuestionarios a docentes**

Se diseñaron dos cuestionarios para un grupo de 25 docentes que actualmente se encuentran en servicio en nivel Primaria, uno fue del tipo abierto y otro cerrado, sin embargo, ambos con un objetivo en común que fue, analizar de qué manera los docentes conciben el tema, cómo lo abordan con sus alumnos, indagar sobre las herramientas que consideran importantes al explorar y tratar este tópico, además de su opinión y el uso que les dan a los libros de texto para abordarlo.

### **3.3.2 Población de estudio**

Para los fines de este trabajo se decidió dividir a la población de estudio de acuerdo a dos contextos: escuela pública y escuela privada, con la finalidad de evaluar una propuesta didáctica que pretende favorecer la comprensión del peso como magnitud en niños del primer ciclo de primaria. Se trabajó en cinco instituciones ubicadas en diferentes puntos de la ciudad de Puebla organizadas de la siguiente manera:

#### **Escuela 1**

En esta escuela, se realizó la actividad con el grupo completo, el cual tiene 12 alumnos, sin embargo, no fue posible trabajar con alumnos de segundo grado. (Privada).

#### **Escuela 2**

En esta escuela, localizada en una zona Urbana de la ciudad, se trabajó un grupo con un total de 17 alumnos, de los cuales fueron seleccionados 7 para obtener mayor control de datos e información respecto a las actividades realizadas. Además de 4 alumnos de segundo grado. (Pública).

#### **Escuela 3**

En esta escuela, localizada en una zona sub-urbana, se inició trabajando con 33 alumnos, posteriormente solo se trabajó con 12 de ellos y con 5 alumnos de segundo grado. (Pública).

#### **Escuela 4**

Es esta escuela se trabajó con la mitad del grupo del primer grado (12 alumnos) de los cuales 6 fueron niñas y 6 niños y para la actividad con alumnos de segundo grado únicamente se seleccionaron a 3 alumnas. (Privada).

#### **Escuela 5**

En esta escuela se trabajó con 5 alumnos de primer grado. (Pública).

### 3.4. DISEÑO DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta la propuesta de las actividades.

*Tabla 4. Propuesta didáctica aplicada*

<b>Asignatura:</b> Matemáticas I		<b>Campo Formativo:</b> Pensamiento Matemático	
<b>Eje:</b> Forma, Espacio y Medida.	<b>Tema:</b> Magnitudes y Medidas	<b>Nivel:</b> Primer ciclo Educación Primaria	
<b>Aprendizaje esperado:</b> Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades, directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario.			
<b>Tiempo por Sesión</b>		<b>Recursos</b>	
<b>Primera sesión:</b> (90 minutos) En ella se realiza la actividad de apertura, a manera de actividad previa, considerando el peso de objetos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (4) Balanzas</li> <li>▪ Unidad de medida (cubos de 50g. c/u)</li> <li>▪ Lápices y hojas</li> <li>▪ Objetos de diferentes pesos (paquete de sopa, barra de plastilina, bolsa de frijol)</li> <li>▪ (4) Pollitos (Lucho, Pio pio, Plumitas, Rocky)</li> <li>▪ Tabla de objetos (Tabla 1)</li> <li>▪ Planilla de datos (Tabla 2)</li> <li>▪ Ficha de trabajo.</li> <li>▪ Cofre</li> <li>▪ Bolsa de plástico</li> </ul>	
<b>Segunda sesión:</b> (60 minutos) <b>Fase I:</b> Esta se lleva a cabo 8 días posteriores a la primera, en ella se realiza una segunda actividad, pero esta vez no con objetos, ahora presentando a los estudiantes un pollito para su pesado.			
<b>Segunda sesión:</b> (60 minutos) <b>Fase II:</b> Esta se lleva a cabo 9 días posteriores a la primera, en ella se realiza un segundo pesado del pollito asignado, se comparan resultados, se aplica la entrevista y se obtienen conclusiones.			

**PRIMERA SESIÓN: ACTIVIDAD DE APERTURA/ FASE DE PREPARACIÓN**

**Propósito:** Activar los conocimientos previos de los estudiantes. Identificar y conocer la magnitud a trabajar (Peso).

A través de preguntas se conversa con los alumnos, sobre ¿para qué nos sirve pesar objetos?, ¿saben cuánto pesan?, ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se pesa?, ¿qué instrumento se utilizan para pesar?

Mostrando ahora la balanza preguntamos: ¿para qué sirve este instrumento?, ¿qué puedo colocar en él?, ¿en dónde lo han visto?, ¿Cómo funciona?, etc....

Una vez que los alumnos han respondido dichas preguntas, se procede:

Parte 1:

1.- Se pide a los alumnos que pasen a tomar los 3 objetos (paquete de sopa, barra de plastilina, bolsa de frijol) que se encuentran dentro del cofre, a su vez se les proporciona una tabla. (Tabla 3.1) y sus unidades de peso (cubos).

2.- Los alumnos anotarán los nombres de los objetos que han tomado, en la primera columna dentro de su tabla de registro.

3.- Se les pide que sopesen cada uno de los objetos, esto es; van estimar el peso únicamente teniendo como recurso sus manos y una bolsa de plástico en caso de requerirla, colocando la unidad de medida (cubo) en una de ellas y en la otra el objeto a pesar, tratarán de adivinar, estimando cuantos cubos podría pesar el objeto que tienen en la mano contraria en la que se tiene la unidad de medida, anotando su predicción en la segunda columna de la tabla.

4.- Realizan esta estimación para cada uno de los tres objetos seleccionados.

Nº	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas pesó?
1			
2			
3			

Parte 2:

- 1.- Se reparte una balanza a cada uno de los equipos integrados.
- 2.- Se indica a los alumnos que ayudándose del instrumento de medición proporcionado (la balanza), van a descubrir qué tan alejados o qué tan cerca estuvieron de la estimación realizada en un inicio, para lo cual tendrán que ir colocando los cubos dentro de los platillos, uno a uno hasta obtener su peso.
- 3.- Durante este proceso se observa de qué manera los alumnos la utilizan y se le pregunta al niño: ¿en qué momento sabes o te darás cuenta, que has obtenido el peso del objeto?
- 4.- Una vez que el alumno tiene la respuesta inmediatamente coloca su resultado dentro de la tercera columna de la tabla proporcionada.
- 5.- Como último paso dentro de esta primera actividad, se pide a los alumnos que ordenen los objetos de mayor a menor de acuerdo al peso que obtuvieron.

**SEGUNDA SESIÓN: ACTIVIDAD DE DESARROLLO/ FASE ACTIVA**

**Propósito:** Adquirir habilidad para pesar diferentes objetos no vivos y ahora introduciendo un ser vivo (pollito) con la ayuda de la balanza diseñada.

**Fase I:**

Una vez que han pasado 8 días de la actividad previa, se realiza una segunda visita a los alumnos y se recuerda lo que se trabajó en la sesión anterior con ellos, posteriormente se les pregunta ¿Hay algún objeto o alguna cosa que te gustaría pesar? ¿por qué?

Se les comenta que ahora se va a realizar la actividad, pero considerando a un ser vivo. ¿Qué creen que podamos pesar? (Observamos las reacciones de los niños y anotamos sus respuestas).

En ese momento les presentamos a: Pio pio, Plumitas, Lucho y Rocky (Mostrando uno a uno los pollitos)

- 1.- A continuación, se pide que se integren por equipos de 3 integrantes y se asigna uno de los pollitos a cada equipo.

2.- En primera instancia se le pide que al igual que como fue el caso de los objetos, los alumnos estimen cuánto creen que pese su pollito y anoten su predicción dentro de su planilla de datos (Tabla 3.2).

3.- Una vez que los alumnos han estimado el peso del pollito, se les pide que con la ayuda de nuestro instrumento de medición realicen la pesada del pollito, para obtener el peso real que tiene en ese momento y lo registren en la tercera columna de la planilla de datos. (Se observa y registra cómo realizan los niños esta actividad).

Fase	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas pesó?
I			
II			

Se les indica a los alumnos que guarden sus resultados obtenidos durante esta primera fase de nuestra sesión porque los requeriremos en nuestra siguiente visita.

### **TERCERA SESIÓN: ACTIVIDAD DE CIERRE/ FASE DE CONSOLIDACIÓN**

**Propósito:** Analizar qué pasa con el peso de los objetos y con el del pollito, argumentar por qué la diferencia de pesos entre ellos.

#### **Fase II:**

Transcurridos 9 días después de la primera sesión realizada con los alumnos. Llegó el momento del segundo pesaje de: Lucho, Pio pio, Plumitas y Rocky.

1.- Se forman los equipos tal y como trabajaron en la sesión anterior y se les entrega el pollito que pesó cada uno.

2.- Se pide a los alumnos que en primera instancia observen el crecimiento de su pollito transcurridos estos 9 días y respondan: ¿Crees que tu pollito tenga el mismo peso que la ocasión pasada?, de no ser así ¿Cuántos cubos más crees que pese ahora? (Lo discuten entre el equipo y anotan su predicción en la plantilla de datos)

3.- Una vez que los alumnos observan y responden estas preguntas, se les indica que es el momento de realizar el segundo pesaje, por lo cual se les proporciona la balanza y sus unidades de medida (cubos).

4.- Los equipos realizan el pesado de su pollito y se anota el resultado obtenido en su planilla de datos

Una vez que todos los alumnos han terminado con el pesado de sus pollitos, se les pide que comenten en equipo los resultados que han obtenido en esta sesión y la anterior respecto al peso de sus pollitos.

Posteriormente, se pide que argumenten y en grupo se discuta sobre lo que observaron durante toda la secuencia empleada, desde el momento en el cual únicamente estimaron con sus manos el peso de objetos “no vivos”, el momento en el que emplearon la balanza y el momento en el que se enfrentaron al pesado de un ser vivo.

Discuten: ¿Por qué el pollito pesa ahora más? ¿Crees que pase lo mismo con los objetos?, ¿Tuviste dificultades en algún momento del trabajo?, ¿Pensaste que aumentará de esa manera el peso del pollito? ¿Qué otras cosas u objetos podrías pesar? ¿Has escuchado sobre la forma en que pesan en las tiendas?

Finalmente, el alumno realiza su representación en papel de lo que pudo observar tanto al pesar los objetos como con el peso del pollito, y se le entrega una ficha de trabajo de manera individual que debe realizar para concluir con la actividad (*véase anexo 5*).

<b>EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Anecdóticos de los argumentos de los alumnos al momento de realizar las actividades.</li> <li>• Observación directa: Debemos comprobar que saben medir objetos con unidades de medida no convencionales, utilizando para ello los instrumentos proporcionados.</li> <li>• Ficha de trabajo</li> </ul>
-------------------	--

La actividad se fue rediseñando conforme las experiencias obtenidas en la aplicación en las diferentes escuelas, considerando puntos importantes a modificar para obtener un mejor resultado de la aplicación.

De esta manera se obtuvo la siguiente actividad la cual fue aplicada en la escuela número 5, donde se trabajó con un número menor de alumnos.

*Tabla 5. Propuesta didáctica modificada*

<b>Asignatura:</b> Matemáticas I		<b>Campo Formativo:</b> Pensamiento Matemático	
<b>Eje:</b> Forma, Espacio y Medida.	<b>Tema:</b> Magnitudes y Medidas	<b>Nivel:</b> Primer ciclo Educación Primaria	
<b>Aprendizaje esperado:</b> Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades, directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario.			
<b>Tiempo por Sesión</b>		<b>Recursos</b>	
<b>Primera sesión:</b> (50 minutos) En ella se realizará la actividad de apertura y la elaboración de su unidad de medida.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balanza</li> <li>▪ Arena</li> <li>▪ Cajitas</li> <li>▪ Báscula digital</li> <li>▪ Unidad de medida (cubos de 50g. c/u)</li> <li>▪ Fruta</li> <li>▪ Lápices y hojas</li> <li>▪ Selección de objetos de diferentes pesos (pasta, frijol, barra de plastilina)</li> <li>▪ Pollito</li> <li>▪ Tabla de objetos (Tabla 3.3)</li> <li>▪ Plantilla de datos (Tabla 3.4, 3.5)</li> <li>▪ Ficha de trabajo.</li> </ul>	
<b>Segunda sesión:</b> (60 minutos): Actividad Previa para introducir al tema.			
<b>Tercera Sesión:</b> (60 minutos) (60 minutos) Fase I: En ella se realizará el pesado del pollito asignado			
<b>Cuarta sesión:</b> (60 minutos) Fase II: Esta se llevará a cabo 9 días posteriores a la primera, en ella se realizará un segundo pesado del pollito asignado, se comparan resultados y se obtienen conclusiones.			

**PRIMERA SESIÓN: ACTIVIDAD DE APERTURA/ FASE DE PREPARACIÓN**

**Propósito:** Introducir al alumno al tema de peso, activando los conocimientos previos, favoreciendo la noción de su concepto, a partir de la construcción de sus propias unidades de medida y el uso de la báscula digital pesando un alimento.

En esta primera sesión el alumno será inducido a un primer acercamiento con el tema,

**Se inicia preguntando:**

- 1.- ¿Qué entiendes por peso?
- 2.- ¿En qué situaciones de la vida lo utilizas? / ¿Has escuchado sobre la forma en que pesan en las tiendas?
- 3.- ¿Para qué nos sirve pesar objetos?
- 4.- ¿Cómo sabes que un objeto pesa más que otro?

Mostrando ahora la balanza digital preguntamos:

- 1.- ¿Para qué sirve este instrumento?
- 2.- ¿Qué puedo colocar en él?
- 3.- ¿En dónde lo has visto?
- 4.- ¿Cómo funciona?

**A continuación, se inicia con la actividad:**

- 1.- Se le muestra al alumno los elementos que empleará para la construcción de sus “pesas” (unidades de medida)
- 2.- Se le muestra la forma en que funciona la báscula digital.
- 3.- Se pide que introduzca en la cajita la cantidad de arena necesaria para llegar al peso esperado (50 g.) (Se observa y anota el procedimiento que realiza el alumno)

4.- Una vez que obtuvo el peso se le pide selle su cajita y repita la operación para todas las demás.

Durante esta sesión el alumno elabora las unidades de medida que empleará en las actividades posteriores.

Una vez que el alumno terminó de realizar sus unidades de medida se prosigue con la actividad.

Se le muestra una manzana y se le pide que la “pese” con la ayuda de la báscula digital y anote su resultado.

### **SEGUNDA SESIÓN: ACTIVIDAD DE DESARROLLO/ FASE ACTIVA**

**Propósito:** Que el alumno identifique y aprenda a utilizar la balanza como instrumento de medición de peso.

#### **Se inicia preguntando:**

1.- ¿Qué instrumento se utiliza para pesar?

Mostrando la balanza preguntamos:

1.- ¿Para qué sirve este instrumento?

2.- ¿Qué puedo colocar en él?

3.- ¿En dónde lo has visto?

4.- ¿Cómo funciona?

Una vez que el alumno recuerda la actividad anterior y han respondido dichas preguntas, se procede:

#### **Parte 1:**

1.- Se entrega al alumno una ficha de trabajo (anexo 5) y se pide que la resuelva.

2.- Se muestra al alumno físicamente los mismos objetos con los que trabajó en papel con la ficha de trabajo. (plastilina, pasta y bolsa de frijol), a su vez se les proporciona una tabla (Tabla 3.3) y sus unidades de peso (cubos).

3.- El alumno anotará los nombres de los objetos en la primera columna dentro de su tabla de registro.

4.- Se le pide que sopesa cada uno de los objetos, esto es; va estimar el peso únicamente teniendo como recurso sus manos y una bolsa, colocando la unidad de medida (cajita) dentro de ella y en la otra el objeto a pesar, tratará de adivinar cuántos cubos podría pesar el objeto que tiene en la mano contraria al cubo, anotando su predicción en la segunda columna de la tabla.

5.- Realiza este paso para cada uno de los objetos seleccionados.

Nº	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas pesó?
1			
2			
3			

### **Parte 2:**

1.- Se muestra la balanza al alumno.

2.- Se indica que, ayudándose del instrumento de medición proporcionado (la balanza), va a descubrir qué tan alejado o qué tan cerca estuvo de la estimación realizada en un inicio, y de las respuestas proporcionadas en su ficha de trabajo, para lo cual tendrán que ir colocando, en uno de los platillos el objeto y en el otro los cubos uno a uno hasta obtener su peso.

3.- Durante este proceso se observa de qué manera el alumno la utiliza y se le pregunta: ¿en qué momento sabes o te darás cuenta, que has obtenido el peso del objeto?

4.- Una vez que el alumno tiene la respuesta la coloca en la tercera columna de la tabla.

5.- Como último paso, dentro de esta primera actividad, se pide al alumno que ordene los objetos de mayor a menor de acuerdo al peso que obtuvieron y comente si cambió o no su respuesta, comparada con su anotación en la ficha trabajada inicialmente.

**TERCERA SESIÓN: ACTIVIDAD DE CIERRE/ FASE DE CONSOLIDACIÓN****Actividad de Desarrollo/ Fase Activa**

**Propósito:** Que el alumno reflexione sobre las propiedades del peso que tienen los objetos no vivos, comparándolas con las de un ser vivo.

**Fase I:**

Una vez que el alumno ha pesado y registrado los pesos inicialmente de la manzana y de los objetos proporcionados en la actividad anterior, se le comenta que ahora se va a realizar la actividad, pero considerando a un ser vivo.

**Se inicia preguntando**

- 1.- ¿Qué crees que podamos pesar?
- 2.- ¿Crees que tú puedas pesarte? / ¿Sabes cuánto pesas?
- 3.- ¿Quién pesará más, tu mamá o tú? ¿Por qué?
- 4.- ¿Podremos pesar un animal?
- 5.- ¿Qué crees que pese más, un elefante, una gallina o un caballo?

Enseguida se le presenta al pollito

- 1.- A continuación, se le pide que lo observen y que respondan: ¿Creen que este pollito pese mucho o pese poco? ¿creen que tenga un peso parecido al de alguno de los objetos que trabajamos en la sesión anterior?
- 2.- En primera instancia se le pide que al igual que como fue el caso de los objetos, el alumno estime cuanto cree que pese su pollito y anote su predicción dentro de su planilla de datos (Tabla 3.4).
- 3.- Una vez que ha estimado el peso del pollito, se le pide que con la ayuda de nuestro instrumento de medición y las unidades de medida pese el pollito para obtener el peso real que tiene en ese momento y lo registren en la tercera columna de la plantilla de datos.

Nº	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas pesó? Fase I
1	Pio Pio		

Se pide al alumno que guarden sus resultados obtenidos durante esta primera fase de la sesión porque los requeriremos en la siguiente visita.

#### CUARTA SESIÓN: ACTIVIDAD DE CIERRE/ FASE DE CONSOLIDACIÓN

##### Fase II:

##### Actividad de Cierre/ Fase de Consolidación

**Propósito:** Analizar qué pasa con el peso de los objetos y con el del pollito, argumentar por qué la diferencia de pesos entre ellos.

Transcurridos 9 días después de la primera sesión realizada con los alumnos, llegó el momento del segundo pesaje del pollito. Se pide al alumno que en primera instancia observen el crecimiento de su pollito transcurridos estos 9 días y respondan:

1.- ¿Crees que tu pollito tenga el mismo peso que la ocasión pasada?

2.- ¿Cuántas cajitas más crees que pese ahora?

1.- Se pregunta al alumno si recuerda el peso que tuvo su pollito en la sesión anterior, y posteriormente se le entrega su hoja de datos en donde anotó su resultado.

2.- Una vez que el alumno observa y responde las preguntas se le indica que es el momento de realizar el segundo pesaje, por lo cual se le proporciona la balanza y sus unidades de medida (cajitas).

3.- El alumno realiza el pesado de su pollito, y anota el resultado obtenido en su tabla de datos.

Nº	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso? Fase II
1	Pio Pio		

Para el cierre de esta sesión se lleva la manzana que fue pesada en la primera sesión y se pide al alumno que vuelva a pesarla con ayuda de la báscula digital y anote el resultado que obtuvo.

Se pide que argumente sobre lo que observó durante toda la actividad, desde el momento en el cual únicamente estimaron con sus manos el peso de objetos “no vivos”, seguido del peso de la manzana, el momento en el que emplearon la balanza y el momento en el que se enfrentaron al pesado de un ser vivo.

Discute:

- 1.- ¿Por qué el pollito pesa ahora más?
- 2.- ¿Crees que pase lo mismo con los objetos?
- 3.- ¿Qué pasó con el peso de la manzana?
- 4.- ¿Tuviste dificultades en algún momento del trabajo?
- 5.- ¿Pensaste que aumentaría de esa manera el peso del pollito?
- 6.- ¿Qué otras cosas u objetos podrías pesar?

Finalmente, el alumno realiza su representación en papel de lo que pudo observar tanto al pesar los objetos como con el peso del pollito, y se le entrega una ficha de trabajo que debe realizar de manera individual para concluir con la actividad.

<b>EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Anecdóticos de los argumentos de los alumnos al momento de realizar las actividades.</li> <li>• Observación directa: Debemos comprobar que saben medir objetos con unidades de medida no convencionales, utilizando para ello los instrumentos proporcionados.</li> <li>• Ficha de trabajo</li> </ul>
-------------------	--

## Capítulo 4

### RESULTADOS

En este capítulo se mostrarán primero los resultados de cuestionarios aplicados a docentes en servicio sobre los conocimientos, la manera en que conciben el tema de peso como magnitud y la forma en la cual lo abordan con sus alumnos. Enseguida se presenta un breve análisis que se realizó a los libros de texto empleados en las escuelas públicas y privadas, para tener un panorama de cómo actualmente los libros de texto proponen las actividades para que los niños aprendan este tema. Posteriormente se dan a conocer los resultados obtenidos del estudio en cada una de las instituciones en las cuales se realizaron las actividades propuestas, tomando en cuenta lo expresado por los profesores en el cuestionario previamente realizado. Finalmente, se realiza un análisis comparativo entre las escuelas en la cuales se trabajó y la forma en la que los niños conciben y aprenden este tópico.

#### 4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 4.1.1 Cuestionario a docentes sobre el manejo y conocimiento del tema “El peso como magnitud”.

En primera instancia, se aplicó un cuestionario a docentes de educación primaria en servicio para tener un panorama actual de la forma en la que es enseñado el tema en las aulas de primaria, así como las actividades que realizan con los alumnos y los recursos que emplean.

A continuación, se muestra cada una de las preguntas realizadas a 25 docentes, de las que se revisaron sus respuestas para realizar el diseño de la actividad que se propone en este trabajo.

Como podemos apreciar en el gráfico, más de tres cuartas partes de los docentes están de acuerdo en que el tema de magnitudes y medidas es un tema de importancia en el nivel primaria.

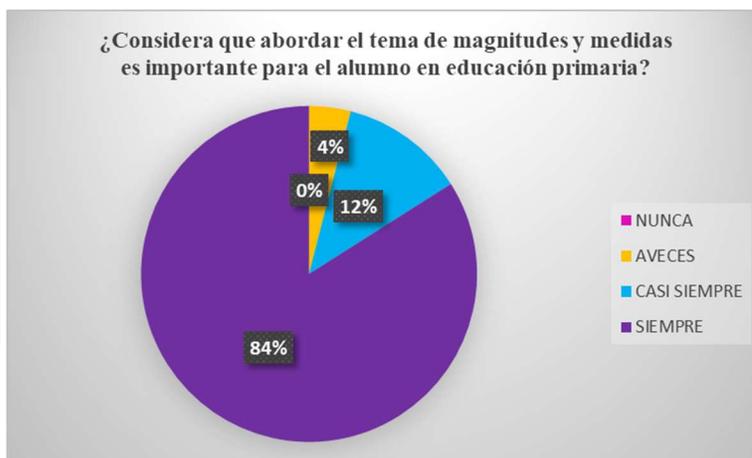
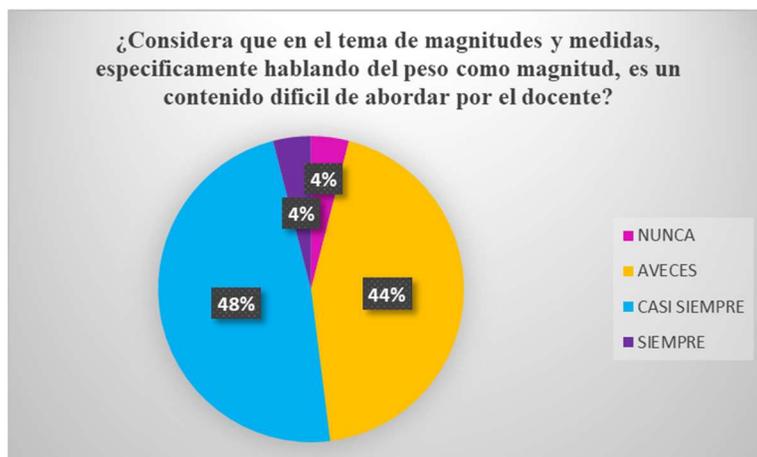


Figura 1. Porcentaje de respuestas importancia del tema en educación primaria



En cuanto a si este tema es difícil de abordar, sus respuestas se encuentran entre “a veces” y “casi siempre”.

Figura 2. Porcentaje de respuestas cuestionario a docentes dificultad del contenido

Casi el 50% de los docentes manifiestan que el tema de peso es un tema difícil para los alumnos.



Figura 3. Porcentaje de respuestas sobre dificultad del contenido para el alumno



En cuanto a si existe o no material al alcance de los docentes para trabajar el tema, solo un 8% responde que sí.

Figura 4. Porcentaje de respuestas sobre materiales para trabajar el tema



Gran parte de los docentes indica que su práctica docente está, en su mayoría, guiada por las actividades que proporcionan los libros de texto.

Figura 5. Porcentaje de respuestas sobre la influencia de libros en su práctica docente



Algo importante y quizá debido al ciclo en el cual se está trabajando el tema, es que la mayoría de los docentes declara trabajar con material manipulativo, considerando así la fase enactiva de Bruner.

Figura 6. Porcentaje de respuestas sobre actividades con manipulación de objetos

A pesar de que en preguntas anteriores se mencionó que los docentes en su mayoría se abocan a lo que los libros de texto proporcionan, la mayor parte de ellos concuerda en que las actividades que se proponen en ellos no siempre son las ideales para abordar los temas.

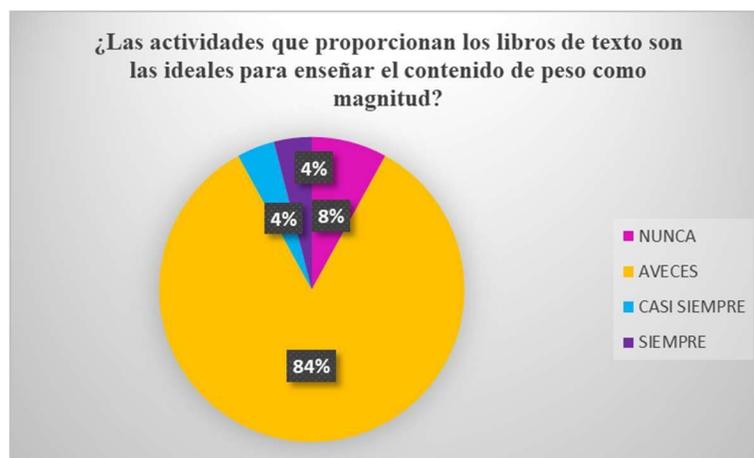


Figura 7. Porcentaje de respuestas sobre las actividades en los libros de texto



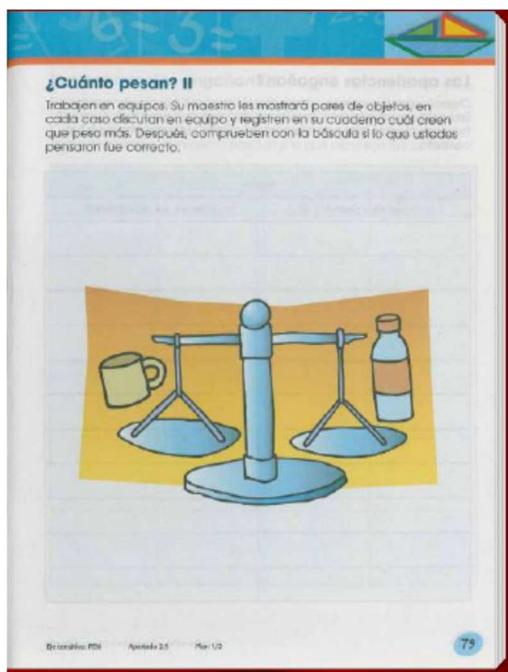
Más de la mitad de los docentes considera que los alumnos logran los aprendizajes esperados con la información que les proporcionan.

Figura 8. Porcentaje de respuestas sobre el alcance de aprendizajes esperados

Con los resultados obtenidos anteriormente, podemos decir que, los docentes nos corroboran la idea de Chamorro (2003), en la que se piensa que el tema es parte de un conocimiento social que se adquiere de manera natural con el paso del tiempo.

De los 25 docentes cuestionados, como se observa en los gráficos, a pesar de que la mayoría menciona que es un tema importante y de uso cotidiano, muy pocos conocen o tienen una estrategia de cómo abordarlo con sus alumnos, inclusive mencionan que lo consideran difícil.





*Figura 10. Ejemplo de actividad en libro de texto gratuito sobre peso*

Esta cuestión no cambia en el caso de los libros que son adquiridos en las escuelas particulares, como podemos observar en la imagen (Figura 11), en el caso de la primera actividad se pide al alumno encerrar el objeto de mayor peso. Se puede notar que la imagen por sí sola no brinda la oportunidad al niño de obtener una respuesta razonada, puesto que las imágenes muestran una balanza en la que los objetos sobre cada una de ellas simulan el pesado, colocando un platillo más abajo que otro, sin embargo, esta perspectiva es muy difícil de notar en una ficha de este tipo. Lo cual puede conducir al alumno a que por el simple hecho de otorgar una respuesta únicamente “adivine” y encierre alguno de los objetos sin tener la oportunidad de manipularlos y obtener un aprendizaje de manera razonada para proporcionar una respuesta.

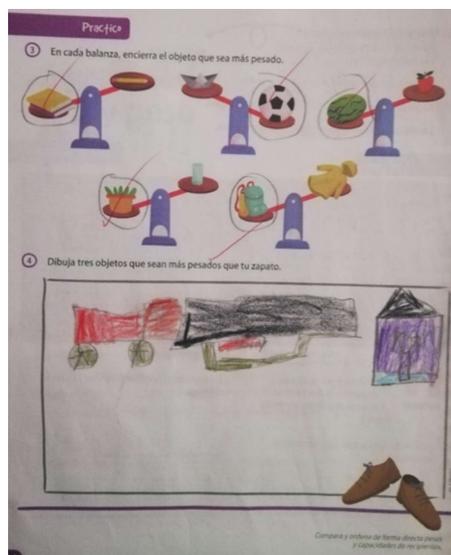


Figura 11. Ejemplo de actividad en libro de colegio particular sobre peso

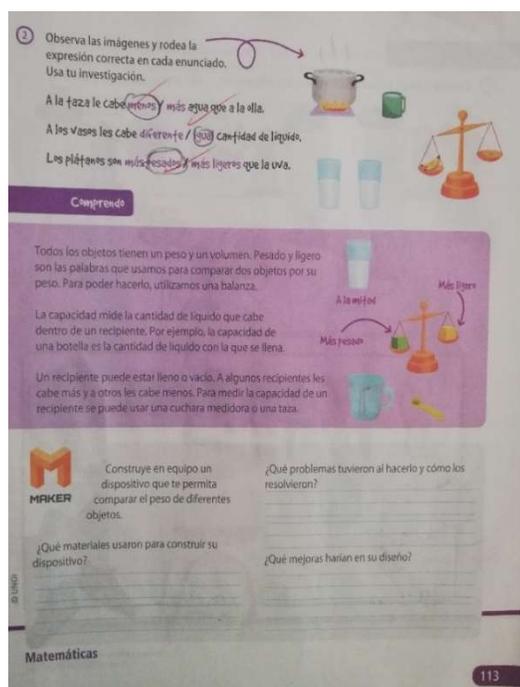


Figura 12. Ejemplo de actividad en libro de colegio particular sobre peso

Tomando en cuenta estos aspectos, fue diseñada una propuesta creativa, que no consta únicamente de resolver fichas, sino que además involucra el uso de objetos físicos vivos (pollito) y no vivos, todo esto con la finalidad de que el niño obtenga un aprendizaje significativo.

## 4.2 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN ESCUELA PRIMARIA No.1

### 4.2.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación

Esta sesión se realizó con 12 alumnos de primer grado de Primaria. Se observó que los niños, al hacerles las preguntas previas, como: ¿Sabes qué es pesar? ¿Van al supermercado? ¿Qué cosas han pesado?, no supieron que responder, se mostraron confundidos y muy poco familiarizados con lo que se les cuestionó.

Lo cual lo podríamos atribuir a que los niños debido al contexto en el que se encuentran, en su mayoría, no sabe para qué sirve pesar, y además no muestran conocimiento previo aplicado en la vida real de lo que es pesar y lo que esto conlleva, muy pocos comentan acompañar a sus mamás a los mercados o supermercados e incluso haber visto algún instrumento de medición de peso, como una balanza o una báscula.

En esta actividad de apertura, se les dieron los objetos y las unidades de medida para que los alumnos sopesaran (frijol, pasta, plastilina, pelota, balero), tomaron con cuidado en una de sus manos el objeto a sopesar y en la otra la unidad de medida (cajita) para estimar el peso para cada uno.



*Figura 13. Sopesado con las manos por el alumno*

Un dato interesante es que los niños, al notar que el frijol pesaba más que los demás objetos, estimaron su peso en cientos o inclusive en miles de cajitas que era la unidad de medida empleada.

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	pelota	9	
2	sopa	8	
3	Plastilina	5	
4	Cajita	11	
5	Frijol	200	

**Figura 14. Respuestas por alumna respecto a estimación de diferentes objetos**

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	pelota	10	
2	sopa	10	
3	Plastilina	31	
4	Cajita	1000	
5	traja	3000	

**Figura 15. Estimaciones en unidades de miles por alumno de primer grado**

Además, se puede observar la influencia que tiene la respuesta que proporciona un niño, en las respuestas de otro. Es decir, si un niño respondía cierta cantidad el otro niño copiaba su respuesta o viceversa, a pesar de que el primer alumno sopesó y estimó en una cantidad, entonces el otro niño, en ocasiones, decidía cambiar su propia estimación:

Ah no, *¡el mío también pesaba lo mismo!*, expresó, para cambiar de opinión e igualar la respuesta de su compañero.

También se notó que al sopesar un objeto que era el de menor peso le asignaban el cero pues decían que no pesaba.

Un dato curioso observado en esta escuela fue que un alumno (E1), quien al momento de realizar el sopesado, se dio cuenta que la cajita que iba a sopesar tenía el número 25 en su etiqueta, entonces empezó a colocar de forma rápida una tras otra las unidades de medida (cajitas) sobre la balanza. Se le cuestionó el por qué había hecho eso:

I: ¿Cuántas cajitas crees que pesa?

E1: *Son 25 cajitas*

I: ¿25? ¿Cómo lo sabes?

E1: *Ah pues porque en la cajita tiene ese número.* (Señalando que en efecto la cajita tenía el número 25 en uno de sus extremos)

Se puede notar que el alumno buscó la forma de dar una respuesta rápida y al encontrar un número en la caja supuso que ese era su peso. Posiblemente ese alumno tiene una vaga idea de que el número que aparece en la caja era su peso, sin embargo, el 25 que aparece representa los gramos y no la cantidad de cajitas que en ese momento se estaban usando como unidad de medida.

### **4.3 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No. 2**

#### **4.3.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación**

En esta escuela se trabajó con 17 alumnos. Se inició rescatando conocimientos previos de los niños, preguntándoles: Si han visitado un supermercado, ¿y qué cosas es lo que pesan ahí?

Al preguntar nos dimos cuenta que estos alumnos a pesar de no conocer una definición clara de lo que es el peso, si tienen al menos un conocimiento previo del uso que tiene en su vida cotidiana.

A continuación, se les mostraron uno a uno los objetos que se llevaron para la actividad (frijol, sopa, plastilina) y se les preguntó:

I: ¿Creen que esto (mostrando la plastilina) lo podemos pesar?

- Si, (responden la mayoría de los alumnos en voz alta) y ¿esto? (mostrando la bolsa de frijol)

-Si también.

Se observó que, a diferencia de la escuela anteriormente visitada, saben o por lo menos han visto una balanza o báscula y tienen noción para qué se emplea y lo que pueden colocar en ella.

En su mayoría los niños mencionaron que han visto que lo que se pesa regularmente son manzanas, plátanos, naranjas, o cualquier tipo de fruta o verdura, además de dulces.

I: ¿Con qué lo pesan?

E2: *Con “un pesador” que tiene números y tiene rayitas y te dice cuánto pesan las frutas.*

E3: *Es uno, así como reloj, pero ahí ponen la fruta o la verdura.*

I: ¿Y ustedes, saben cuánto pesan?

E2: ¡Uy! (levantando las manos) *Pues mucho.*

Posteriormente se les proporcionó una hoja (tabla de datos) en la cual cada uno colocó su nombre y grupo, así como el nombre de los objetos que se les presentaron (barra de plastilina, bolsa de frijol y paquete de sopa)

En seguida se les repartieron unidades de medida (cajitas), los niños comenzaron a manipularlas y se les pidió que tomaran cada uno de los objetos y sopesaran, estimando cuántas “unidades” (cajitas) creían que pesaba cada uno de los objetos que se repartieron y lo anotaron en su plantilla de datos.



*Figura 16. Sopesado por alumnos con ayuda de materiales*

Al momento de presentarles la balanza, se les preguntó ¿Cómo crees que funcione la balanza? “pesador” como lo nombraron anteriormente.

-E4: *Se le echan las cosas aquí (señalando una de las cubetas), y del otro lado ponemos las cajitas.*

Con ello podemos notar que el alumno E4, tiene nociones o conocimientos previos de cómo se utiliza una balanza, además a diferencia de sus demás compañeros, este alumno al tomar los objetos y estimar cuánto pesan toma ciertos segundos en concentrarse antes de dar su respuesta.

Al comenzar a manipular la balanza el alumno colocó dentro de una cubeta la sopa y en la otra empezó a introducir cajitas sin precaución, hasta que se dio cuenta, que llegó el momento en el cual, en la balanza, la cubeta que contenía las cajitas quedó abajo y la cubeta de la sopa estaba arriba, a lo que se le preguntó:

I: ¿Ya viste como está tu balanza?

E4: *Si, esta abajo*

I: ¿Crees que así está bien?

E4: (Dudando) *No*

I: ¿Entonces que tienes que hacer?

E5: (Interviene otro compañero) *Quitar las que nos sobren.*

Y comenzaron a quitar las cajitas tomando de dos en dos, y ahora sucede lo contrario sigue desequilibrada la balanza, pero, ahora lo que está abajo en la cubeta es la sopa.

E4: *¡Hay no! es que pesa más!!*

E5: *¿Y si ponemos de una en una?*

Comenzaron a introducir las cajitas lentamente una por una observando detenidamente lo que pasaba con la balanza hasta que logró equilibrarse.

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	Platillo: no	17	8
2	Sopa	8	9
3	Fríjol	6	20

Figura 17. Plantilla de estimaciones E4

En esta escuela se observó que los alumnos, cuando proporcionan una respuesta al estimar el peso de los objetos se dejaron guiar por el tamaño que tiene un objeto, esto es, tienen la concepción de que “a mayor tamaño, mayor será el peso” que tenga su objeto, motivo por el cual al finalizar la secuencia, los niños entraron en conflicto al tratar de deducir si lo que pesaba más era la sopa o el frijol, cuestión que cambió al momento en que nuevamente se les mostraron los objetos, de esta manera recordaron lo que habían realizado y concluyeron que de los objetos con los que se trabajó, el frijol era el más pesado.

#### **4.3.2 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa**

En esta segunda sesión se preguntó a los niños si recordaban la actividad que realizamos días antes, a lo que respondieron que, durante la secuencia anterior se pesaron cosas, y notaron que una de las cubetas de la balanza se bajaba más cuando las cosas pesaban más, y que, de los objetos pesados en esa actividad, lo que más pesaba era el frijol.

Se les pidió que se integraran en equipos y les mostramos 4 pollitos (lucho, pio pio, plumitas y rocky)

-I: ¿Creen ustedes que podamos pesar un pollito? *Si*, responden enseguida.

-I: ¿Creen que el pollito, pese más o pese menos que los objetos que pesamos la vez pasada?

-E4: *El pollito, pesa más*

-I: ¿Creen que se parezca su peso al de alguno de los objetos que pesamos la vez pasada?

-E5: *Podría ser al frijol*

-I: OK, vamos a comprobarlo.

Entonces, cada uno tomó sus unidades de medida e iniciaron como en la ocasión anterior primero estimando cuantas cajitas consideran que pesará su pollito, para posteriormente comprobar su respuesta pesándolo en la balanza.

- E3: (Colocó las cajitas y conforme las iba colocando, iba contando de una en una, hasta llegar a 9, que fue lo que anotó como estimación) *No, no son 9 y agrega una más.*

-I: ¿Y entonces cuántas son?

-E3: *Son 10.* (Mirando con detenimiento el movimiento de la balanza)

-I: ¿Y cómo lo sabes?

-E3: *Porque deben estar de la misma estatura.* (Refiriéndose al equilibrio en las cubetas de la balanza)

- E4: (Interviene) *No, pero aún no está*

- E3: (Con sus manos realizó un movimiento horizontal entre ambas cubetas) para verificar si los niveles de ambas estaban iguales. *Quitale una* (indica a E4)

-E3: (Explicó al resto de sus compañeros) Para *saber si ya están iguales en su peso* (Refiriéndose a ambos lados de la balanza). *Tenemos que hacerle así con la mano.* (Haciendo con su mano un movimiento de manera horizontal pasando por encima de las cubetas)



**Figura 18. Explicación de alumno a sus compañeros sobre el funcionamiento de la balanza**



*Figura 19. Primer pesaje de pollito*

Con esto, ambos alumnos empezaron a discutir sobre la situación al tratar de verificar si ya están equilibradas las cubetas, realizando un movimiento de manera horizontal con su mano, hasta que logran el equilibrio.

Otra de las alumnas, al estar pesando su pollito y después de varios intentos, quitando, poniendo y volviendo a quitar las cajitas, se notó confundida, por lo que se cuestionó:

-I: ¿Qué está pasando?

-E5: *Las cajas pesan más*

-I: Entonces, ¿Que tienes que hacer ahora?

-E5: *Quitarle cajas* (Empieza a quitar cajas, pero no de una en una, toma con ambas manos tantas cajitas como le fue posible, pero se dio cuenta que se invirtieron los niveles de la balanza)

Finalmente, logró encontrar el equilibrio en ambas cubetas, al quitar las cajitas de una en una, siendo más cuidadosa con su medición.

#### **4.3.3 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación**

Esta ocasión nos presentamos en la escuela para dar cierre a la actividad diseñada, 9 días posteriores a la segunda visita en donde se llevó a cabo la actividad con los pollitos.

En esta visita únicamente tomamos una muestra del total de alumnos, se llamó a 7 alumnos.

Iniciamos preguntándoles, si recordaban cuánto había pesado su pollito la visita anterior, que, si creían que pesaría lo mismo, posteriormente se les mostró el pollito y ellos un poco sorprendidos comentaron “ya crecieron”.

Se les pidió que estimaran cuánto había crecido y si creían que su peso ahora sería más, y de ser así cuantas cajitas más consideraban que pesaría.

Como referencia sabemos que: “Los pesos de los pollos transcurridos 9 días, debe ser aproximadamente el doble del peso que tuvieron en su primera sesión”

E2, un niño que responde adecuadamente la ficha de trabajo de balanzas, mencionó que lo que más le gustó fue pesar a los pollitos, sabe que el instrumento empleado es una balanza, que pesar en un súper mercado sirve para saber cuánto va a pagar.

Además, como se esperaba, sí consideró que el peso del pollo aumentaría, pero únicamente mencionó que aumenta 1 unidad (cajita), en comparación del primer pesaje.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	luc Ho	3	9
II		100	18

*Figura 20. Plantilla de datos alumno E2*

Utilizó la balanza “colocando cajitas en las cubetas de una en una hasta que estaban iguales”, al preguntarle sobre el peso en la segunda pesada de su pollito, él mencionó que antes pesaba 9 y en esta segunda ocasión pesó 18, entonces “pues creció” dijo el alumno, cuando se le preguntó si consideraba que sucedería lo mismo con los objetos, es decir que transcurrido el tiempo estos también iban a aumentar su peso, respondió que no pasaba lo mismo con los objetos porque no crecen.

E6: Es un niño hiperactivo, y que atiende poco las indicaciones, sin embargo, en su ficha de trabajo logró responder la mayoría de cuestiones de manera correcta, incluso aquellas que a sus demás compañeros les costó trabajo.

Respondió que él obtuvo el peso porque:

*“La maestra me enseñó.... Bueno, yo vi que primero el pollito hacia más fuerza por eso estaba abajo pero cuando puse las cajitas ya después ya estaban iguales las dos cubetas”*

Y cuando se preguntó si creía que pasaría lo mismo con los objetos, dijo que no, porque “los objetos no pueden crecer”.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	IREY PO LUCHO	A	70
II		8	81

Figura 21. Plantilla de datos alumno E6

Estimaciones y resultados de los alumnos:

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	plumitas	19	9
II		10	17

Figura 22. Plantilla de datos estimaciones en segundo pesaje aumenta una cajita más en peso

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	LUCHO	3	3
II		100	100

Figura 23. Plantilla de datos estimaciones y peso real

En ambos casos de las figuras anteriores (figura 22 y 23) se puede notar cómo los alumnos estiman que, al segundo pesaje, el pollito habrá subido de peso una o dos cajitas a lo mucho, por lo que al poner a prueba su hipótesis y darse cuenta que era incorrecta, se sorprenden, pues no imaginaron que el pollito pesara casi el doble que en la primera sesión.

#### 4.3.4 Sesión con alumnos de Segundo grado

Cabe recordar que, de acuerdo a la metodología descrita en capítulos anteriores, con los alumnos de segundo grado, únicamente se trabajaron las sesiones dos y tres, considerando que, al tener un grado mayor de escolaridad, debieron haber obtenido ya, alguna experiencia previa con el tema del peso como unidad de magnitud.

**S1:** Él menciona que sabe que encontró el peso en el pollito, porque “empezó el equilibrio” y las cubetas estaban igual.

Y que el pollito aumentó al doble su peso.

Al realizar la ficha de ordenar conforme al peso, logra identificar al menos cuales animales son más pesados que los demás.

En la ficha de trabajo balanza, se puede notar que para dar su respuesta se deja llevar por el número de objetos que tiene un platillo de la balanza, aunque este no sea el más pesado, (en un lado hay 5 frutas menos pesada, el otro platillo tiene únicamente una pero más pesada y decide tachar la que tiene las 5 frutas).

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	plumitas	9	9
II	plumitas	10	18

*Figura 24. Plantilla de datos S1, alumno de segundo grado*

**S2:** Al contestar su ficha de trabajo de orden de objetos es más acertado en sus respuestas que S1, pues maneja de una manera más lógica los pesos entre los animales.

Sin embargo, podemos notar que, en la segunda ficha, sigue cometiendo un error parecido al de S1, (creo que al no saber aún nada de fracciones únicamente se están dejando llevar por el número que tiene como denominador la pesa)

Identifica que las herramientas para pesar fueron “cajitas y pesador”

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	Plumitas	7	9
II	Plumitas	12	17

*Figura 25. Plantilla de datos S2, alumno de segundo grado*

En ambos alumnos podemos notar que les cuesta trabajo responder a la última pregunta, a pesar de tener un año más podría deberse a que no tuvieron la experiencia previa que tuvieron los demás alumnos al pesar objetos.

#### 4.4 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No.3

##### 4.4.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación

Se trabajó con 12 alumnos, formados en equipos de tres integrantes y se les repartieron, tres objetos (plastilina, sopa y frijol).

En esta ocasión, al realizar las preguntas previas, algunos de los alumnos mencionaron conocer básculas puesto que sus papás “venden fruta y la usan para saber cuánto tienen que pagar”.

Además, al explorar los conocimientos previos, uno de los alumnos hizo referencia que se puede pesar con las manos, dándonos un ejemplo de ello, cargando su lápiz con una de sus manos y

meneando muy lentamente de arriba hacia abajo para “pesar” lo cual resulto ser algo parecido a lo que se trabajó posteriormente con ellos.

Un caso particular fue el de una alumna E8, que al trabajar con su equipo mencionó al peso como una unidad de longitud.

-I: ¿Para qué crees que nos sirva conocer el peso de algo?

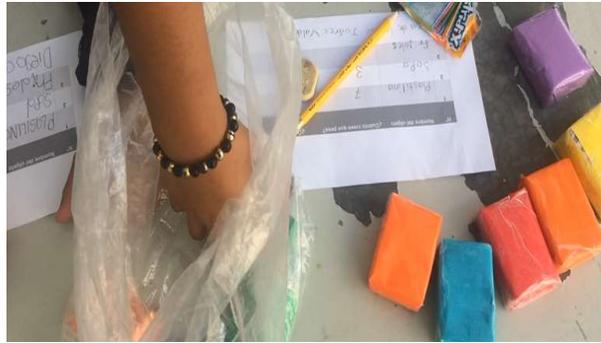
-E8: (Sin dudar responde) Para saber la estatura y cuánto mido.

En su respuesta podemos notar, que, si bien no es correcta, puesto que el peso no es una medida de longitud, si concibe al peso como una magnitud.

Al comenzar la sesión, los equipos sopesaron los objetos de uno en uno y pasando cada uno de los integrantes, anotaron sus resultados en la plantilla de datos, notando que todos coincidieron en su estimación de que la plastilina era el objeto más pesado, sin embargo, se asombraron al pasar a la balanza y darse cuenta que la plastilina era el objeto que menor peso tenía de los tres objetos proporcionados.



*Figura 26. Sopesado de objetos con ayuda de las manos*



**Figura 27. Sopesado de objetos con ayuda de material**

Algunas de las observaciones fueron:

E8: Al realizar la actividad aún sin manipular los objetos proporcionados mencionó, que seguramente la plastilina pesaba más, incluso que el frijol, sin embargo, cuando comenzó a manipularlos y a comparar los pesos con las cajitas (unidad de medida proporcionada), cambió de opinión pensando que tanto la plastilina como el frijol pesaban lo mismo y que era el paquete de pasta el que pesaba menos.

Para utilizar la balanza, inicialmente fue colocando de una en una las cajitas, pero al notar que no subía la cubeta para nivelarse con la otra, empezó a poner cajitas de dos o tres según alcanzaron sus manos.

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	Sopa	11	8
2	Frijol	14	22
3	Plastilina	14	22

**Figura 28. Plantilla de datos alumno E8**

E9: Es una niña que participa, y al realizar las preguntas de inicio, contestó de manera acertada, se puede notar que tiene conocimientos previos sobre el tema, gracias al contexto en el que ella se encuentra, como es visitar el mercado con su mamá o acompañar a sus tías a comprar tortillas.

También se pudo notar que sus estimaciones fueron muy cercanas a los pesos que después logró verificar con ayuda de la balanza. Acertando a uno de ellos (sopa).

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	Pastilina	8	6
2	Sopa	P	P
3	Fijoi	20	21

*Figura 29. Plantilla de datos alumno E9 actividad previa*

E10: Al momento de iniciar, sin necesidad de tener mayor intervención, mencionó que las dos cubetas debían estar igualitas para que así supiera cuánto pesaba cada cosa, cuando realizó sus pesajes, no tardó mucho y lo hizo de manera correcta, además, una vez que terminó apoyó a sus compañeros de equipo en el cual estaba trabajando, indicándoles que era preferible que colocaran las cajitas de una por una, ya que basándose en lo que a él le sucedió era mejor “poco a poco” porque así no se “levantaba hasta arriba” la otra cubeta.

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	Pastelina	6	7
2	Sopa	4	9
3	Fijoi	10	17

*Figura 30. Plantilla de datos alumno E10 actividad previa*

Otro de los alumnos expresó:

-E11: *Yo he pesado frutas y verduras, porque mi abuelita, trabaja en un mercado y a veces la visito, y le ayudo.*

- I: ¿Le ayudas a pesar? ¿Cómo pesas?

-E11: *Pues, con una báscula, pero muy diferente* (Aquí se pone en evidencia el conocimiento del niño, sin necesidad de decirle el nombre del instrumento que se empleó para pesar, el niño por si solo lo nombra).

-I: Para qué crees que es importante que las personas pesen las cosas.

- E11: *Para que sepan cuántos kilos hay y cuánto deben pagar en el mercado.*

#### **4.4.2 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa**

En esta segunda actividad, los alumnos nuevamente formaron equipos como fueron conformados en la sesión anterior, se les hizo recordar sobre su experiencia en la actividad pasada, sobre lo que hicieron, qué observaron y qué podían decir del peso de los objetos.

Comenzaron a discutir sobre lo que había pasado cuando usaron la balanza:

-El frijol pesaba mucho (mencionan)

Se les preguntó nuevamente,

Bien, ¿y qué más pudieron investigar que se podría pesar?

Pues, frutas, verduras. (volvieron a mencionar la mayoría de las cosas que habían dicho antes, añadiendo ahora: “sopa” “frijol” “plastilinas” objetos que habían pesado en la sesión anterior.

-I: ¿Creen que podamos pesar algún animalito?

-E10: *Si, un perrito, o una tortuga*

-I: Bueno, pues les traje un animalito que quiero que me ayuden a pesar: Se sacaron de la caja los 4 pollitos, y se les asignó uno a cada uno de los equipos para que al igual que en la actividad anterior primero estimaran cuantas cajitas creían que pesaba su pollito y posteriormente lo comprobarán con ayuda de la balanza.

Se les repartió nuevamente una hoja de datos muy similar a la que fue proporcionada en la ocasión pasada, anotaron en ella su nombre, el nombre que les tocó (pollito) y enseguida en una de las columnas cuánto creían ahora que pesaba ese pollito en cajitas.

Realizaron nuevamente el mismo procedimiento que, con la actividad previa, ahora uno por uno pasó y verificó si realmente se acercaron o atinaron al peso que tenía su pollito.

Se pudo apreciar que los niños tuvieron una estimación no muy alejada a lo que pesó en la primera ocasión su pollito, pues ellos estimaron que el pollito tendría un peso de entre 5 y 20 cajitas.

Aunque realmente el peso de los pollos en la primera ocasión estaba entre 9 y 11 cajitas.

E8: Dudó al realizar la actividad, puesto que si bien este alumno estaba consciente de que tenía que agregar cajitas a modo de que encontrara el peso del pollito, empezó a agregar y a quitar cajitas, llegando al punto en donde la cubeta en la que estaban las cajitas se elevó más que en donde estaba el pollito, es decir que aún no encontraba su peso,

Se quedó pensando por unos minutos, ante esta situación se le preguntó:

-I: ¿Qué pasó? ¿Ya encontraste el peso?

-E8: (se notó su cara de duda observando la balanza desequilibrada) *¡no!!*, tendría *que quitarlas*, (diciendo esto empezó a quitar las cajitas)

Pero no lo hizo de una en una, sino que tomó tantas cajas como pudo colocar en sus manos y empezó a quitarlas, hasta que dejó nuevamente vacía la cubeta y por tanto de nuevo la cubeta donde puso el pollito quedó abajo. El alumno, se detuvo.

-I: ¿Y ahora?

- E8: *Es que ya pesa más el pollito*

- I: ¿Qué tendrías que hacer?

- E8: *Poner cajas aquí* (señalando la cubeta, e inmediatamente empezó a poner cajitas, pero esta vez de una en una hasta que ambas cubetas se empezaron a equilibrar)

E12: Es una niña muy inquieta, al momento de realizar las preguntas de inicio, comentó que el peso sirve para saber la estatura y al realizar la actividad mencionó:

-E12: *No pesó nada el pollito*

E8, Perteneciente al equipo de E12, al escuchar lo que dijo, se acercó y preguntó:

-E8: *¿No?* (con cara de sorpresa hacia E12)

-E12: *No, pesó cero*

Un poco extrañada de lo que mencionó E12, E8 responde:

-E8: *Si pesa, pesó 10.*

E12 y E8, comenzaron a cuestionarse, E8 tratando de convencer a E12 de que su respuesta al decir que el pollito pesaba “cero” era incorrecta, le dijo mira: (y volvió a pesar a su pollito). demostrándole que en efecto plumitas peso 10 y no 0 como E12 decía.

#### 4.4.3 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación

E13: Respondió de manera correcta las opciones en la ficha de trabajo, lo que más le gustó fue la actividad con los pollitos, sabe que utilizó cajitas y balanza como herramientas para pesar tanto los objetos como el pollito.

Al utilizar la balanza mencionó: “la use poniendo muchas cajitas, pero le ganaba entonces quite 5 y ya quedó” el pollo en su segunda pesada creció más y creyó que pasaría lo mismo con los objetos después de cierto tiempo”.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	plumitas	10	9
II	plumitas	30	17

Figura 31. Plantilla de datos alumno E13 fase de consolidación

E9: No entendió la actividad de la ficha de trabajo, explicó: “puse el pollito en una cubeta, en el otro lado puse cajitas y puse y puse hasta que llegara a estar igual” respondió: que los objetos no tienen corazón como el pollito por eso no crecen y no van a pesar más, se quedarán así.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	Plumitas	20	10
II	Plumitas	20	28

*Figura 32. Plantilla de datos alumno E9, fase de consolidación*

E10: Respondió correctamente la mayoría de las actividades de la ficha de trabajo con las balanzas, no tardó mucho en obtener sus resultados puesto que desde la sesión anterior obtuvo estimaciones muy cercanas al peso de los objetos, lo cual se repitió en esta ocasión, pues su estimación no fue muy alejada a lo que era el peso real del pollito.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	Piopiolo	10	11
II	Piopio	19	17

*Figura 33. Plantilla de datos alumno E10, fase de consolidación.*

E8: Contestó correctamente en la ficha de trabajo, le gustó pesar pollitos sabe que el instrumento que empleó es una balanza y que los objetos no pasaban el mismo proceso que el pollito, es decir que después de que transcurra cierto tiempo, iban a pesar un poco más como sucedió con el pollito.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	LUCHO	20	10
II	LUCHO	17	17

Figura 34. Plantilla de datos alumno E8, fase de consolidación

#### 4.4.4 Sesión con alumnos de Segundo grado

S3:

-Como, por ejemplo, yo eh pesado Frutas y verduras

Porque mi abuelita, trabaja en un mercado y a veces la visito, y le ayudo

-Le ayudas a pesar? ¿Cómo pesas?

-Pues, con una báscula, pero muy diferente (Aquí se nota el conocimiento del niño, sin necesidad de decirle el nombre del instrumento que se emplea para pesar el por si solo lo nombra)

-Para qué crees que es importante que las personas pesen las cosas.

-Para que no se lastimen cuando cargan algo y es muy pesado deben ver si lo aguantan, para que no se les vaya a caer, como por ejemplo en mi casa cuando cargan la mesa para cambiarla de lugar mi mamá no puede y le ayuda mi papá porque está muy pesada.

-También para que sepan cuantos kilos hay y cuanto deben pagar en el mercado.

-Ustedes creen que se pueden pesar animales?

-Sí, perritos, gatitos, pollitos

En este momento se puede notar que, si bien los alumnos no han tenido una experiencia previa con el uso de la balanza ni el cómo emplear las unidades de medida, ellos tienen noción al realizar la actividad y saber en qué momento podrán aportar su resultado en cuanto al peso que han obtenido.

Es un niño que, mostró un nivel de argumentación basado en experiencias previas con sus familiares, en la ficha de trabajo resolvió todo de manera correcta.

\*Al terminar la actividad, se escuchó que al llegar su papá le comenzó a platicar todo lo que acababa de realizar, cuanto pesó, cómo lo hizo, con qué lo hizo, etc. denominándolo por sus palabras como “una actividad matemática”

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	Rocky	20	10
II		15	18

Figura 35. Plantilla de datos alumno S3, segundo grado

**S4:** En la ficha de trabajo no tiene diferencia significativa en cuanto a los alumnos de primer grado, responde de manera similar.

Es muy reservada y por lo mismo no argumenta mucho sus respuestas y duda en lo que empleo y como le hizo.

En general en los alumnos de segundo año podemos decir que la última pregunta no fue argumentada de manera correcta y puede ser a raíz de no haber tenido una experiencia previa como lo fue con los alumnos de primer año y los objetos que pesaron durante la primera sesión.

Fase	Nombre del pollito	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
I	Plumitas	5	10
II		20	18

Figura 36. Plantilla de datos alumno S4 segundo grado

## 4.5 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No. 4

### 4.5.1 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación

Es esta escuela se trabajó con la mitad del grupo del primer grado (12 alumnos), es una escuela que ofrece educación desde nivel preescolar, hasta nivel secundaria, por lo cual se puede decir que la mayoría de los alumnos con los que se trabajó aquí, a diferencia de las demás escuelas, tienen un nivel educativo similar, ya que la mayoría de ellos proviene de preescolar que la misma institución tiene.

Lo anteriormente descrito se pudo notar que, al activar los conocimientos previos, poco más del 50% mencionó ya haber realizado alguna actividad donde “pesaran” objetos y por consecuencia ya conocían o habían visto antes la balanza.

Sin embargo, a pesar de esta “ayuda” de su experiencia previa en preescolar, se presentó el caso en el que dos alumnas, al momento de estimar el peso de la sopa mencionaron que pesaba “cero”, caso similar al que se presentó en la escuela distribuidores Nissan donde E11, trató de ser convencida por su compañera de que no podía pesar cero el pollito, o en este caso sería el objeto, que está pesando.

Nº	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
1	Sopa	0	9
2	plastilina	10	9
3	Frijol	9	17

*Figura 37. Plantilla de datos Fase de preparación*

Nº	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
1	Sopa	0	9
2	Platilina	3	9
3	frijol	0	77

*Figura 38. Plantilla de datos fase de preparación*

#### 4.5.2 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa

Primero se les recordó a los alumnos lo que habían hecho en la sesión anterior, la forma en que trabajaron con los objetos y la balanza, posteriormente se les comentó que ahora trabajarían con un animal (pollito), ellos resultaron confundidos, pues dijeron que un pollito no se podría pesar, en la “pesadora”, nombre que asignaron a la balanza, cuando se les mostró.

Entonces se intervino, mostrando el pollito y la forma en la que trabajarían, muy similar a la actividad previa, donde inicialmente tuvieron que estimar el peso y después con ayuda de la balanza corroborar qué tan alejada o cercana estuvo su estimación al peso real que tuvo en el primer momento el pollito.

FASE	Nombre del Pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Plumitas	5	4
II			

*Figura 39. Plantilla de datos fase activa primer pesaje*

FASE	Nombre del Pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Plumitas	3	4
II			

*Figura 40. Plantilla de datos fase activa estimación y peso real del pollito*

En esta actividad se pudo notar que la mayoría de los alumnos tienen una estimación muy cercana al peso que realmente tiene el pollito, aproximándose por una unidad más o una unidad menos al real, lo cual podría ser atribuido a que como inicialmente se mencionó, la mayoría de estos niños cuentan con un conocimiento previo del tema.

#### **4.5.3 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación**

Esta sesión, dedicada al segundo pesaje del pollito, inició cuestionándoles sobre lo que habían hecho la última sesión trabajada, donde recordaron que con la ayuda de la balanza y con sus unidades de medida (las cajitas) obtuvieron el peso de un pollito.

Se les volvió a mostrar el pollito, ahora 9 días posteriores a su primer pesaje y se les preguntó a los alumnos si ahora creían que el pollito pesaría lo mismo, o si pesaría más o menos que la anterior sesión. La mayoría de ellos respondió que sí podría pesar, pero solo “un poco más”.

Al pesar nuevamente los pollitos, se dieron cuenta que su peso ahora había incrementado, sin embargo, los alumnos hacen referencia a que no imaginaban que el peso fuera a subir tanto.



*Figura 41. Observación del alumno*



*Figura 42. Funcionamiento balanza*

#### 4.5.4 Sesión con alumnos de Segundo grado

Al preguntarles sobre si saben que es el peso, hacen mención del kilogramo, sin poder decir que es el kilogramo, conocen la báscula y lo mencionan como un instrumento de medición para el peso, al mostrarles las cajitas (unidades de medida), mencionaron que pesaban dos kilos.

Se les pregunta si conocen el instrumento que llevamos de medición y mencionaron que era una balanza, además al cuestionarle sobre su funcionamiento, dijeron que se ponen cosas y el más pesado es el que se va para abajo y que si queremos saber cuánta pesa algo tenemos que esperar o poner más.



*Figura 43. Sopesado alumnos de segundo grado*

Como se observa en las siguientes imágenes, los tres alumnos de segundo grado de esta escuela, al realizar su primera estimación, mencionaron que el peso del pollito se encontraba entre una y dos unidades de medida y para su segunda estimación únicamente mencionan que el pollito aumento dos cajitas del peso que había tenido en la sesión anterior.

Se puede observar que en este caso, los niños de primer grado a pesar de tener un grado menor de escolaridad, respondieron de mejor manera las estimaciones realizadas, a diferencia de los estudiantes de segundo grado, que de acuerdo a lo que marca el currículo, para esta edad ya debieron por lo menos haber tenido un primer acercamiento con el tema, lo cual al inicio nos hizo pensar que estos alumnos responderían con un mejor nivel de acercamiento al estimar y responder las preguntas relacionadas con el tema.

**S5:**

FASE	Nombre del Pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Pomitos	2	4
II	Plumitas	6 cj	10 cj

*Figura 44. Plantilla de datos alumno S5, de segundo grado*

**S6**

FASE	Nombre del Pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Plumitas	1 caja	4 cajas
II	Plumitas	6 cj	10 cjo

*Figura 45. Plantilla de datos alumno S6, de segundo grado*

S7:

FASE	Nombre del Pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	plumitas	2	4
II	plumitas	6	10

*Figura 46. Plantilla de datos S7, alumno de segundo grado*

## 4.6 RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EN ESCUELA PRIMARIA No.5

### 4.6.1 Construyendo tus unidades de medida

Para iniciar las sesiones en primer lugar, en el momento en que el alumno se presentó, se le proporcionó un cuestionario para que lo respondiera, esto con la finalidad de contar con un referente del avance que tuvieron los alumnos una vez realizada la actividad y si este fue significativo o no.

Debido a que en las escuelas anteriores se les presentó a los niños los materiales (previamente elaborados) con los que se iba a trabajar, específicamente hablando del caso de las unidades de medida que el alumno empleó, se observó que los alumnos de esas escuelas tenían curiosidad, de saber qué contenían las unidades de medida que se les presentaron, lo cual desviaba su atención, por lo que para esta sesión en la que se cuidó con mayor detalle cada uno de los pasos de la actividad, se consideró una sesión adicional en la que el alumno elaboró sus unidades de medida.

Se les proporcionaron los materiales necesarios para construir las unidades de medida (cajitas, tijeras, pegamento, cinta, arena, hojas de colores, una báscula digital).

Otro punto importante a recalcar en esta sesión, es que se trabajó con el alumno de manera personalizada, para tener mayor acercamiento con sus respuestas y su razonamiento justo en el momento en el que iba realizando las actividades.

Se le mostró la balanza digital y se le preguntó, si antes había visto alguna igual o similar y si sabía cómo funcionaba, a lo cual se pudo notar que, aunque algunos conocían la báscula, no habían tenido oportunidad de usarla y por ello no sabían su funcionamiento.

Se le explicó al alumno que tenía que colocar primero su cajita sobre el platillo de la báscula y después ir agregando la arena con la ayuda de una cuchara poco a poco hasta que la báscula marcara 50 gramos, este era el peso de cada una de las unidades de medida que se utilizaron.

Los niños mostraron interés y disposición al realizar esta actividad, les pareció divertida y sin darse cuenta “ya estaban pesando”.



**Figura 47. El alumno pesa 25 g. de arena para su unidad de medida**



**Figura 48. Forrado de cajitas (elaboración de unidades de medida)**

Los 5 alumnos que participaron en estas sesiones se han renombrado como: E15, E16, E17, E18, y E19

A continuación, se muestra una tabla obtenida de la información registrada mediante un video que se obtuvo de todas las sesiones realizadas, donde se describen las respuestas a las preguntas que se realizaron antes, durante y al cierre de la actividad mientras los alumnos preparaban sus unidades de medida, cabe mencionar

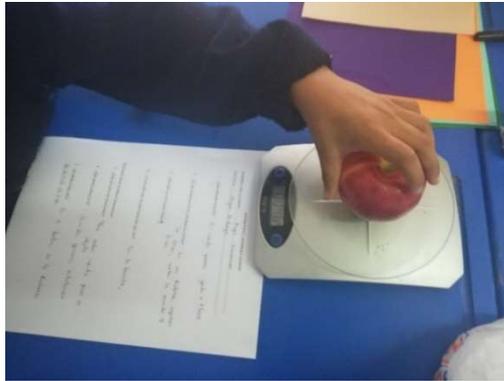
*Tabla 6. Preguntas y respuestas sesión “Construyendo tus unidades de medida” escuela No.5*

PREGUNTA	E15	E16	E17	E18	E19
<b>¿Qué entiendes por peso?</b>	Que pesa mucho, porque cuando agarre dos piedras sentí que pesaba mucho, ( lo expresa como algo que puede percibir por medio de los sentidos)	Que uno es el más grande y el otro es más chiquito y no pesan igual, el más chiquito pesa poquito y el grande pesa más	Que es algo que pesa mucho cuando lo cargas	Menciona que no recuerda algo de dinero, (Concibe la palabra peso relacionándola con dinero) Después dice que entiende que lo más pesado va más abajo.	No ha escuchado hablar de peso (no sabe responder)
<b>¿En qué situaciones de la vida diaria lo utilizas?</b>	Cuando pesas las manzanas y los pepinos	Cuando pesa lechuga	En el mercado cuando acompaño a mi mamá a comprar las tortillas	En la oficina de mi mamá hacen una apuesta de ver quien enflaca más	En el súper hay una báscula donde pones algo encima y pesan
<b>¿Para qué nos sirve pesar objetos?</b>	Para comprarlos y para saber cuánto cuesta	Para saber cuánto pesan (no puede argumentar)	La gente lo pone en la pesadora y ya paga lo que pesan las tortillas	Para que sepan su peso	Para pagar lo que compramos

<b>¿Cómo sabes que un objeto pesa más que otro?</b>	Pues es que al agarrarlo se siente el que pesa más (sensaciones), también menciona que si algo esta grande pesa y si no está grande no pesa.	Porque si está grande va a pesar más que si está chiquito el objeto.	Por qué cuando pesa mucho está grande y en la báscula se va todo para abajo	La cosa que pesa más, es la que va abajo y la que pesa menos es la que va arriba. (Pone un ejemplo con un teléfono y una bolsa)	La más pesada se sube y la más ligera se baja.
<b>(Mostrando la báscula digital) ¿Sabes para qué sirve este instrumento?</b>	Su hermana tiene una, pero ella no sabe para qué sirve	No, no lo he visto en ningún lado.	No sé para qué sirve, yo solo he visto que las personas se suben ahí.	Yo he visto una báscula así pero para la fruta.	No sabe para qué sirve la báscula digital (Después menciona que para ver cuánto pesa)
<b>¿Qué puedo colocar en él?</b>	Piedra, manzanas	Una goma, un lápiz	Cajas, lápiz, una manzana	Objetos como teléfono, tijeras, cinta, cuadernos	Manzana, Cajas, tierra
<b>¿En dónde lo has visto?</b>	Mi hermana tiene una	No lo había visto	En el supermercado	En el Wal-Mart	Creo que si he visto uno así en Aurrera.

En esta sesión, se pidió a los alumnos que pesarán una manzana con ayuda de la báscula digital. La manzana se dejó en observación durante el tiempo que se trabajaron las demás actividades, es decir durante 10 días, una vez transcurrido este tiempo se realizó un segundo pesaje para que los alumnos observarán que pasaba con su peso al haber transcurrido el tiempo.

En este primer momento no hubo mayor discusión sobre la actividad de la manzana, pues únicamente los alumnos colocaron la manzana en la báscula digital y anotaron el número que les arrojaba para tenerlo como dato y analizarlo en la última sesión.



*Figura 49. Primer pesaje de manzana*

#### **4.6.2 Primer Sesión: Actividad de Apertura/ Fase de Preparación**

En esta sesión, cada alumno ya tenía sus unidades de medida elaboradas previamente y se le presentaron los objetos que se ocuparían para ser pesados (bolsa de frijol, bolsa de sopa y plastilina),

Al igual que en las escuelas anteriores, se solicitó a los alumnos que tomarán uno por uno los objetos y estimarán para cada caso cuantas cajitas de las que realizaron en la primera sesión, creían que pesaba y lo anotaron en su tabla de datos.



*Figura 50. Sopesado de objetos*

Con la ayuda de la bolsa de plástico que se les proporcionó, el alumno colocó en la bolsa, tantas cajitas considero que pesaba su objeto.



*Figura 51. Sopesado de objetos con ayuda de bolsa*

Una vez que había estimado, el peso para los tres objetos, se procedió a trabajar con la balanza, mostrándosela al alumno y se preguntó si ¿la ha visto en algún lugar?, si ¿sabía cómo funciona?, ¿para qué sirve?, etc. Las respuestas se detallan en la tabla 7.

A continuación, se muestran las respuestas a las preguntas que se hicieron a los alumnos durante el desarrollo de la actividad previa, las cuales se obtuvieron de información registrada por videograbación.

*Tabla 7. Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 1 Escuela No.5*

PREGUNTA	E15	E16	E17	E18	E19
<b>¿Qué instrumento se utiliza para pesar?</b>	(No recuerda el nombre)	Una pesadora	Este... una báscula	(No recuerda el nombre)	La báscula
<b>¿Para qué sirve este instrumento?</b>	Para medir, manzanas o pepinos	Para pesar	Para que pones una cosa ahí y una cosa ahí y ya dices si pesa.	Para pesar	Para medir cosas, si pones una cosa más pesada y otra más ligerita la pesada baja y la ligera sube

<b>¿Qué puedo colocar en él?</b>	Manzanas o pepinos	Juguetes, objetos	Objetos, libros	Cosas que quiera medir, o saber cuál pesa más y cuál pesa menos.	Una manzana, una piedra.
<b>¿En dónde lo has visto?</b>	En el mercado	En la escuela	En una de las hojas que me dio la maestra en primero (no lo había visto físico)	En donde mi mamá compra la comida	Si, en la escuela
<b>¿Sabes cómo funciona?</b>	Le pones uno, y el otro ya se hace hacia abajo y le pones otro y el otro se va hacia arriba	Tienes que poner una cosa aquí (haciendo todo el movimiento utilizando sus manos), y otra aquí y el que sube es el que pesa menos.	Pones unas cuantas cajitas ahí (Señalando una de las cubetas) y luego pones plastilina ahí (señalando la otra cubeta) y ya te dice cual pesa más y cual pesa menos, se va haciendo así y el que está arriba es el que pesa menos y el que esta abajo es el que pesa más.	No.	Pones una cosa acá y otra acá la más ligera se sube y la más pesada se baja.

Posteriormente se les explicó la forma en la que funciona y se les pidió que con la ayuda de las unidades de medida verificaran el peso de cada objeto y después de ello lo compararán con su estimación.

A continuación, se presentan los resultados proporcionados por tres de los alumnos en cuestión:

N°	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
1	plastilina	8	8
2	sopa	9	9
3	frijol	5	21

*Figura 52. Plantilla alumno E15*

Se puede observar que el alumno presento una muy buena estimación al mencionar que la plastilina tiene un peso de 8 unidades y la sopa de 9, y al corroborar su estimación resultó verdadera, aunque no fue el caso para el frijol, de todos los alumnos con los que se trabajó en las sesiones es quien mejor estimó el peso.

N°	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
1	Plastilina	2	8
2	sopa	1	9
3	frijol	4	23

*Figura 53. Plantilla alumno E18*

Como podemos observar en contraste con el alumno anterior, el alumno E18, realizó unas estimaciones muy alejadas de lo que de lo que realmente pesó cada objeto.

Nº	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
1	Plastilina	6	8
2	Sopa	7	9
3	Fríjol	13	23

*Figura 54. Plantilla alumno E19*

El alumno E19, se encontró en un nivel intermedio de los dos alumnos mencionados anteriormente, ya que, a pesar de no acertar a ningún peso, sus estimaciones del peso, sobre todo en el caso de la sopa y de la plastilina, estuvieron cercanas al peso que tenían los objetos.



*Figura 55. Alumna proporcionando su explicación de cómo pesó*

#### 4.6.3 Segunda Sesión: Actividad de Desarrollo / Fase Activa

En esta segunda sesión, ya el alumno se encontraba familiarizado con la báscula y con la balanza, a diferencia de las primeras dos sesiones en las que se le presentaron las actividades previas, se le preguntó si creía que podía pesar además de objetos no vivos, algún ser vivo, se le cuestionó si él podía pesarse y cómo sería su peso comparado con el de su mamá.

En la siguiente tabla se muestran las respuestas proporcionadas por los alumnos, las cuales se obtuvieron mediante una videograbación de la actividad trabajada.

*Tabla 8. Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 2. Escuela No.5*

PREGUNTA	E15	E16	E17	E18	E19
<b>¿Qué crees que podemos pesar?</b>	Una manzana, un globo con harina, un globo con agua	Pegamento estuchera	Un libro, comida, globos de agua, muñecos	Libros, cajas,	Las cajitas, un libro.
<b>¿Crees que tú puedas pesarte?</b>	No, bueno si pero hay unos que son para que te pares y te pesas	Si, en una báscula más grande	No, porque no voy a caber en la báscula (refiriéndose a la balanza)	No, me iría hasta abajo (menciona que no puede pesarse en ese porque no cabría)	No, (señalando la balanza) con eso no, pero hay otro en que te pones y ya sabes cuánto pesas.
<b>¿Sabes cuánto pesas?</b>	No	No.	No	No.	No, no sé.
<b>¿Quién pesará más tu mamá o tú?/ ¿por qué?</b>	Mi mamá porque ella está más grande	Mi mamá porque está más grande	Mi mamá, porque está más grande que yo.	Mi mamá está más pesada porque come mucho.	Mi mamá, porque mi mamá es más grande
<b>¿Podremos pesar un animal?</b>	No, bueno si, un animal chiquito como un perrito	Si, un pollito, un cochinito chiquito	Si, un hámster, o un cuyo, un perrito	Si está chiquito si, como una gallina, un pollo	En eso no (señalando la balanza) por que no cabe
<b>¿Qué crees que pese más: un elefante, una gallina, o un caballo?</b>	El elefante	El elefante	El elefante	El elefante	El elefante

Una vez que el alumno había recordado lo que trabajó en las sesiones anteriores y respondió las preguntas anteriores, se le mostró un pollito, el alumno, al igual que en el caso de los objetos, estimó su peso en unidades de cajitas y posteriormente colocó el pollito en la balanza. Obtuvo el resultado del peso real que tenía en ese momento el pollito.

En esta sesión los alumnos al igual que como sucedió con los objetos, observaron el pollito (plumitas) y con ayuda de sus manos lo cargaron, con la finalidad de estimar cuantas cajitas o unidades de medida creían que pesaba.



*Figura 56. Alumno sopesando el pollito fase de consolidación*

Cuando llegó el momento de pesar al pollito utilizando la balanza, los alumnos consideraron que habían alcanzado el peso del pollito cuando la balanza se encontraba equilibrada, apoyándose de sus manos y de lo que estaban observando. Se les comentó que cuando estuvieran realizando la medición no tocaran la balanza para permitir que funcionara correctamente, por lo que con las manos realizaban en el aire un movimiento horizontal, para asegurarse que las dos cubetas de la balanza ya se encontraban a la misma altura.



*Figura 57. Alumnas observando el funcionamiento de balanza*

#### 4.6.4 Tercera Sesión: Actividad de Cierre / Fase de Consolidación

En esta última sesión se realizó el segundo pesaje del pollito, recordando lo que realizaron 10 días antes, donde estimaron el peso con ayuda de las cajitas, y posteriormente lo pesaron con la balanza para poder comprobar que tan cerca o lejos del peso real estuvieron sus estimaciones.

Se inició realizándoles algunas preguntas reportadas en la tabla siguiente:

*Tabla 9. Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 3 parte I escuela No.5*

PREGUNTA	E15	E16	E17	E18	E19
<b>¿Crees que el pollito tenga el mismo peso que la ocasión pasada?</b>	No, porque ya está muy grande	Creo que va a pesar un poquito más	No, porque ya lo veo más grande	No, ahora pesa un poco más	No, porque ya creció
<b>¿Cuántas cajitas más crees que pese ahora?</b>	Ocho	Seis	Siete	Como siete	Siete

Enseguida realizaron la actividad del segundo pesaje del pollito, una vez que cada uno había estimado previamente que tantas cajitas podía haber aumentado en peso.



*Figura 58. Sopesado de pollito*



**Figura 59. Pesaje en la balanza**

Se obtuvieron las siguientes observaciones:

Alumno E16: Como se puede observar en su plantilla de datos, el alumno en la primera fase presentó una buena estimación en cuanto al peso que tenía el pollito. Sin embargo, en la segunda fase, colocó que el pollito pesaba las mismas unidades que pesó en la primera fase, es decir, consideró que mantuvo su peso, lo cual además de ser incorrecto nos lleva a darnos cuenta que el alumno no estaba razonando sobre lo que pasó en la sesión anterior.

FASE	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	plumitas	5	6
II		5	12

**Figura 60. Plantilla alumno E16**

Esto puede ser debido a que en la actividad previa lo que se pesaron fueron los objetos, los cuales transcurrido el tiempo van a permanecer con su mismo peso, lo que pudo haber conducido al alumno a un razonamiento de este tipo.

Los Alumnos E17, E18 Y E19, de acuerdo a los datos obtenidos, en la primera fase de la actividad con pollito, presentaron un acercamiento al peso que realmente tenía. Sin embargo, para el segundo pesaje que fue 10 días posteriores al primero, al ver nuevamente al pollito, los alumnos comentaron

que el pollito había crecido y que por ello creían que también su peso ya había cambiado, pues ahora pesaba más. A pesar de decir eso, al preguntarles cuántas cajitas más creían que pesaba ahora, tres de los cinco alumnos coincidieron en que pesaba 7 unidades, lo cual para E17, y E18, era únicamente una cajita más del peso anterior y el alumno E19, mencionó que *subió* dos cajitas.

FASE	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Plumitas	5	6
II	Plumitas	7	14

**Figura 61. Plantilla alumno E17**

El alumno estimó que únicamente había aumentado una cajita más el peso del pollito, respecto a la medición del primer día.

FASE	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Plumitas	5	6
II	Plumitas	7	14

**Figura 62. Plantilla alumno E18**

Este alumno registra los mismos datos que su compañero E17, pues menciona que el pollito ya está más grande y pesa más, sin embargo, al realizar la estimación únicamente asigna una unidad más al peso anterior.

FASE	Nombre del pollito	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
I	Plumitas	4	5
II	Plumitas	7	13

*Figura 63. Plantilla alumno E19*

Este alumno menciona que el pollito aumentó su peso en dos unidades respecto al pesaje de la primera sesión.

Al pesar el pollito y observar que realmente este había aumentado al doble su peso, los alumnos se mostraron sorprendidos y comentaron no haber pensado que el pollito fuera a pesar tanto en esa segunda ocasión, pues como lo observamos en las diferentes estimaciones de sus plantillas de datos únicamente asignaban 1 o 2 cajitas más.



*Figura 64. Pesaje del pollito en fase de consolidación*

Al momento de realizar las mediciones sucedió lo que en la actividad previa se mencionó, los alumnos buscaban el equilibrio entre las cubetas de la balanza, ayudándose de lo que estaban observando y del movimiento de sus brazos para nivelar la balanza y así indicar que el objeto o en este caso el pollito ya estaba en el peso deseado.

Además, en la última sesión se volvió a considerar la manzana que había estado en observación durante estos 10 días que se realizaron las actividades, los alumnos volvieron a pesarla y se dieron

cuenta que su peso había disminuido, es decir, había sucedido lo contrario que ocurrió con el peso del pollito.

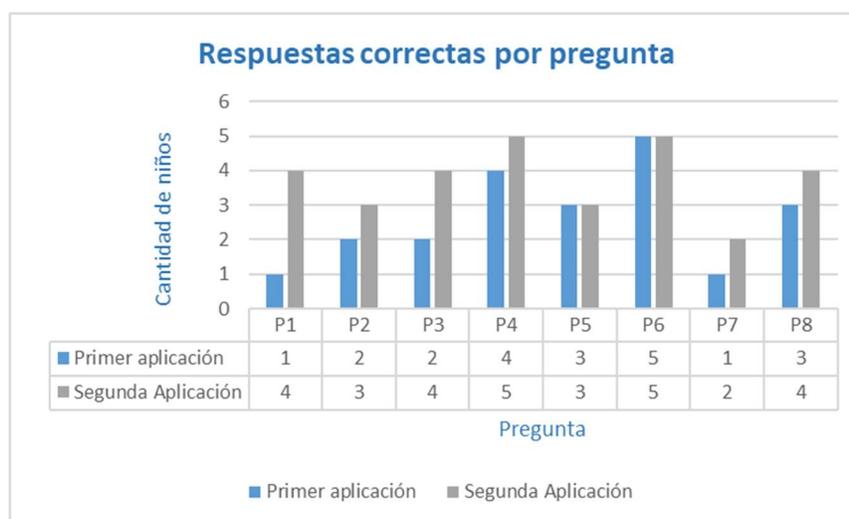
Al finalizar la sesión se volvió a cuestionar a cada uno de los alumnos, las respuestas se muestran a continuación:

*Tabla 10. Preguntas y respuestas por alumnos en sesión 3 Parte II. Escuela No.5*

PREGUNTA	E15	E16	E17	E18	E19
<b>¿Por qué el pollito pesa ahora más?</b>	Porque pesa más ahora cuando lo agarre	Esta más grande	Porque esta grande	Porque comió más y ya está más grande	Porque ya creció
<b>¿Crees que pase lo mismo con los objetos?</b>	Primero menciona que si, después cambia de opinión y dice que no	Van a pesar igual, porque no lo podemos abrir para ponerles otros.	No, se quedan en su peso.	No, solo si les ponemos más si va a pesar más, si no va a pesar igual	Con la manzana no, esa se queda como el otro día y los objetos tampoco, se van a quedar igual
<b>¿Qué paso con el peso de la manzana?</b>	Ya es otro número (al ver que cambio su peso) (pero piensa que ahora pesa más)	Piensa que pesa más (Puede deberse a dificultades en sentido de cantidades). Después menciona que pesa menos	La vez pasada se hizo más gorda, (muestran dificultad al mencionar cantidades), ahora pesa menos, porque ya no está empezando a servir.	Ahora pesa menos, porque se está pudriendo.	Bajo de peso (Pero no sabe porque pasa eso)

<b>¿Pensaste que aumentara de esa manera el peso del pollito?</b>	No, yo pensé que solo era 1 cajita	No, pensé que pesaría 5	No.	Si. (Sin embargo no refleja esta respuesta en su plantilla de datos)	Yo pensé que solo eran otras 2.
---	------------------------------------	-------------------------	-----	---	---------------------------------

En cuanto al cuestionario aplicado a los alumnos de la escuela No. 5, se obtuvieron los siguientes resultados para cada una de las preguntas, con la finalidad de observar si tuvieron algún impacto favorable nuestras actividades realizadas con los alumnos.



**Figura 65. Comparación de resultados aplicación de cuestionario**

En el gráfico anterior se puede visualizar como la segunda aplicación del cuestionario a los alumnos obtuvo mayor número de respuestas correctas que en la primera aplicación, lo cual indica que la actividad si tuvo un efecto en las respuestas proporcionadas para cada caso.

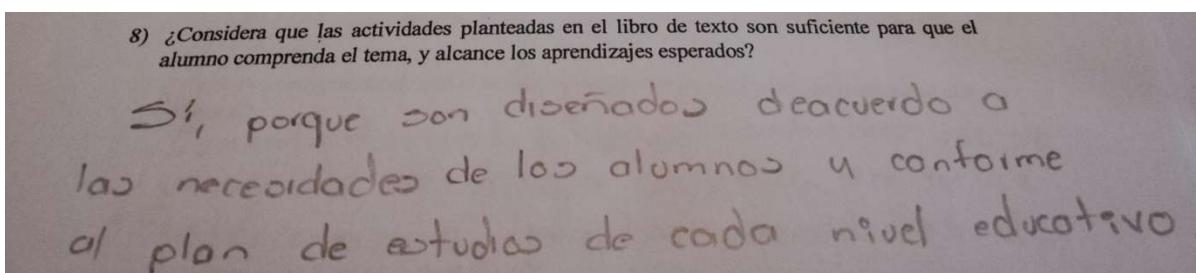
En el caso del peso de la manzana, recordando que esta fue pesada en la primera y última sesión, y los alumnos anotaron el resultado, al finalizar, observaron que su peso en la última sesión disminuyó, a lo cual el alumno E4 argumentó que era porque se iba haciendo chiquita y perdía agua.

#### 4.7 ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS

En primer lugar, es importante mencionar que, con los resultados obtenidos de los cuestionarios con profesores, podemos darnos cuenta de la gran importancia que tienen los libros de texto dentro del aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se estima que los libros de texto llegan a condicionar de manera importante el tipo de enseñanza que se realiza, ya que muchos enseñantes lo utilizan de manera cerrada, sometándose al currículum específico que se refleja en él, tanto en lo que se refiere a los contenidos de aprendizaje como a la manera de enseñarlos (Parcerisa, 1996, p.35).

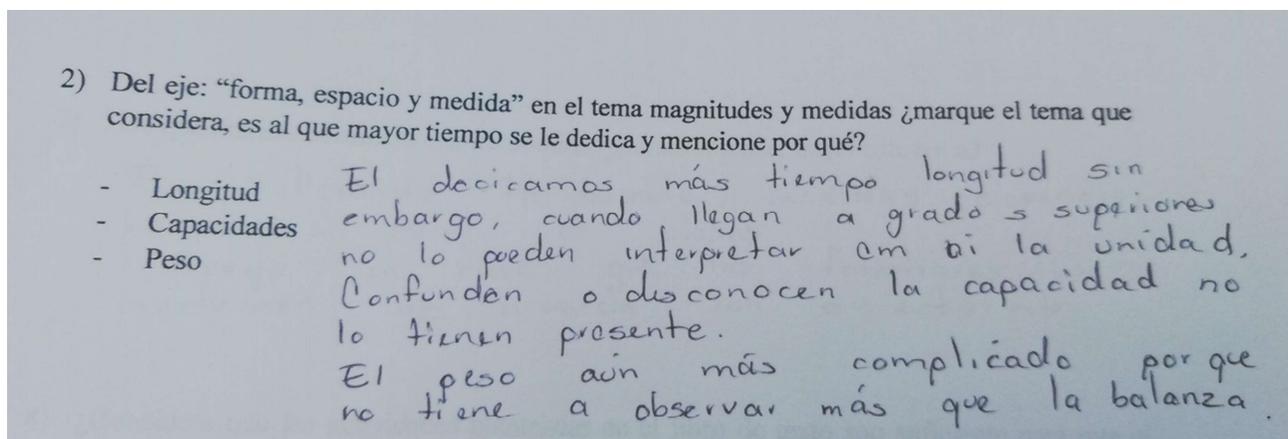
Lo cual pudimos corroborar con las respuestas proporcionadas por los docentes en los diferentes cuestionarios aplicados (Figura 66).



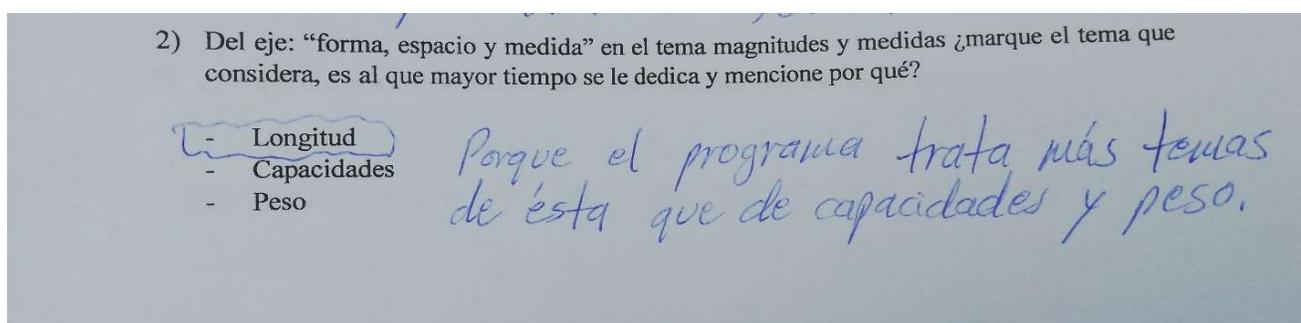
*Figura 66. Respuesta proporcionada por docente al aplicar cuestionario*

La anterior respuesta proporcionada por uno de los docentes es importante puesto que es contraria a la propuesta de que "ningún libro de texto, por bueno que sea, será un instrumento de validez universal; siempre habrá que emprender actividades adicionales de índole muy diversa" (Cockcroft, 1985, p.114), pues de manera general la intención del libro de texto no es el de ser un sustituto del docente, sino más bien una guía que tendrá para su práctica en el aula.

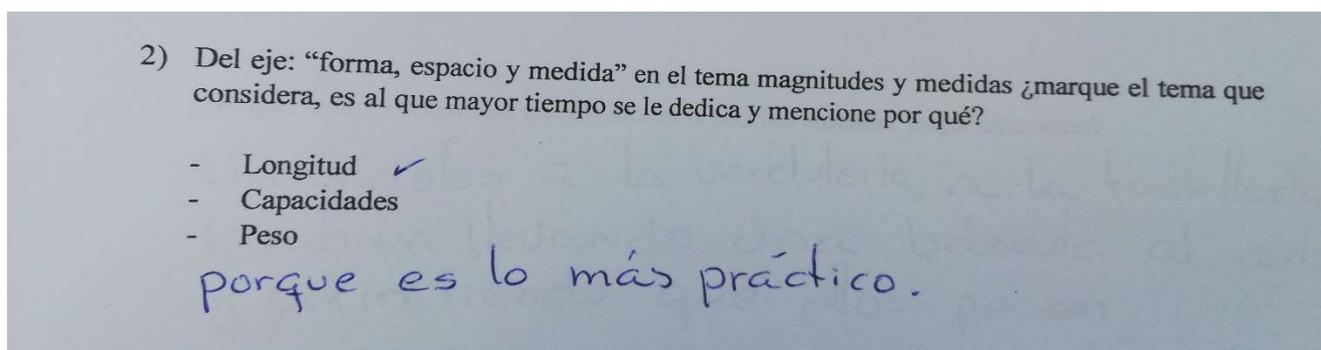
Además, se les cuestionó sobre qué tema consideraban que era al que mayor tiempo se le dedicaba en cuanto al eje magnitudes y medidas, es decir, al tema de peso, capacidad y longitud, a lo que la gran mayoría de ellos concuerda en que es el tema de longitud el que se enseña a los alumnos con mayor detenimiento (Figura 67), con más ejemplos y actividades a diferencia de los otros dos.



**Figura 67. Evidencia de respuesta a cuestionario de docentes**



**Figura 68. Respuesta de docente, longitud es el tema más tratado en libros de texto**



**Figura 69. Respuesta por docente "longitud es el tema más práctico de abordar"**

Las respuestas proporcionadas por los docentes, coincide con Chamorro (2003), quien menciona que tanto en la educación Primaria como en la educación Secundaria la magnitud más tratada es la longitud, y que le siguen el tiempo, la capacidad, y el peso.

Aunado a ello, se menciona además en algunos estudios que la estimación de medida es bastante débil, para Frias, Gil y Moreno (2001) las posibles razones de esta situación es que los docentes no

se sienten competentes en el tema, y además no existen orientaciones precisas para su enseñanza, los docentes no disponen del tiempo necesario para trabajar la estimación y además es difícil ponerla a prueba, siguiendo los procesos habituales de evaluación.

Lo cual es muy parecido a las respuestas proporcionadas por los docentes al preguntarles sobre qué recursos emplean para la enseñanza del tema y que tan difícil lo consideraban, respondiendo que no cuentan con recursos diversos, ideas o materiales para abordar este tópico en el aula.

Además, en el momento en el que se realizó la revisión de libros de texto para analizar el tipo de actividades que contienen, pudimos notar que estas solo demandan que el alumno opere o compare y que no proponen el uso de material concreto. En estudios realizados específicamente sobre libros de texto de matemáticas, se menciona que existen ciertos obstáculos a los que se enfrenta el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje, estos obstáculos son advertidos por diversos autores (Arcavi, 2006; Kline, 1973), tanto por el modo de transmitir los conceptos matemáticos, como porque el contexto en el que se presentan un contexto sin sentido, como si los contenidos matemáticos no fueran una respuesta a situaciones reales.

Analizando lo que sucedió en las diferentes escuelas, sin excepción, se pudo observar la influencia que tiene la respuesta que proporciona un primer alumno, en otro alumno al que se le pregunte lo mismo. Provocando que el alumno, de la misma respuesta, o viceversa a pesar de que el primer alumno haya estimado y expresado su respuesta, si nota que su compañero dice otra distinta a la de él, en ocasiones decide cambiarla, con expresiones como:

- *Ah no, ¡el mío también pesaba lo mismo!*
- *Sí, es cierto, no es ....* (mencionando su respuesta), *es...* (proporcionando la respuesta que su compañero proporcionó)

Además, al objeto que sentían con menor peso, le asignaban como valor “cero” pues decían que no pesaba.

Con las actividades planteadas, se observa que a pesar de que algunos niños por el contexto en el que se encuentran no tienen ideas de lo que es una báscula, o para que nos sirva, también podemos identificar que los alumnos presentan ciertos comportamientos o razonamientos similares, algunos ejemplos de ello se muestra en la siguiente tabla, en la cual se describe de forma breve algunas de

las observaciones en el momento de realizar la actividad y los porcentajes de los alumnos de cada escuela que se comportaron de esa manera.

*Tabla 11. Descripción y porcentaje de observaciones en estudiantes*

DESCRIPCIÓN BREVE DE OBSERVACIONES REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	TIPOS DE ESCUELA				
	PRIVADA	PÚBLICA	PÚBLICA	PRIVADA	PÚBLICA
	E. No. 1	E. No. 2	E. No. 3	E. No. 4	E. No. 5
Niños hacen referencia a la balanza como pesadora	25%	57%	58%	47%	60%
Tienen conocimientos previos relacionados con el peso en actividades cotidianas	17%	46%	50%	67%	60%
Mencionan haber pesado en general frutas y verduras y que esto les sirve para saber cuánto van a pagar.	8%	57%	25%	33%	40%
Han tenido actividades escolares similares relacionadas con el tema de pesos.	0%	14%	0%	48%	40%
Conocen instrumentos de medición	25%	37%	50%	58%	40%
Al explicar sobre cómo funciona una balanza, usan expresiones como: "El que pesa más se va para abajo, el que pesa menos se va para arriba"	33%	43%	33%	50%	60%
Durante la actividad usan como referencia "quitar" o "poner" más refiriéndose a las unidades de medida no convencionales empleadas. (cajitas)	58%	46%	75%	83%	100%
Conocen y han empleado la balanza.	0%	14%	17%	42%	40%
Hacen referencia que para que funcione adecuadamente la balanza deben estar "del mismo tamaño" es decir; en equilibrio.	42%	56%	42%	75%	60%
Colocan las cajitas según las tengan disponibles. (De una en una, o bien cuantas quepan en sus manos)	83%	86%	75%	83%	20%
Presentan una mejor estimación en la segunda sesión; esto es después de realizar la actividad previa.	N/A	76%	83%	73%	80%
El alumno inicialmente al no haber equilibrio en ambas cubetas, no deduce rápidamente a cuál de las dos debe quitar o poner cajitas para encontrar el peso deseado	33%	57%	25%	17%	20%
Responden de manera correcta las fichas de trabajo finales	N/A	47%	55%	43%	40%
Saben que el pollito pesa más en la segunda sesión, pero solo aumentan 1 o máximo dos cajitas más que el peso anteriormente obtenido	N/A	86%	83%	92%	80%

En la escuela E1, podemos decir que los alumnos no tienen un conocimiento previo basado en la práctica escolar, y que muy pocos lo tienen de actividades de la vida diaria, pues actividades comunes como es visitar un mercado o mencionar en qué lugares ellos pueden pesar objetos o encontrar una báscula, son cuestiones que no supieron responder.

Un punto que se observó en todas las escuelas es que, los alumnos al pesar los objetos colocados en las cubetas de la balanza, tratan de obtener el resultado verificando con sus manos y brazos, realizando movimientos de forma horizontal entre ambas cubetas de la balanza, para saber si ya están equilibrados, o “de la misma estatura” dicho en sus palabras.

Recordemos que nuestras actividades estuvieron basadas en las fases de la teoría del desarrollo cognitivo de Bruner:

- 1) **La fase enactiva**, que, en el desarrollo de la actividad, sucede cuando los alumnos empiezan a manipular los objetos, a reconocer la báscula como un instrumento de medición, observándolo físicamente y no solo en imágenes como se muestran en los libros de texto y que no permiten que el alumno, realmente conozca su funcionamiento y el cómo se debe utilizar para obtener pesos o comparar pesos entre dos objetos diferentes.
- 2) **La fase icónica** la cual se ve reflejada desde el primer momento “actividad previa” hasta el final de las sesiones trabajadas, ya que en cada una de ellas se pide al alumno que estime; es decir que basándose en los recursos que tiene debe imaginar, cuánto cree que pesa para la actividad previa, cada uno de los objetos presentados, y para el caso de la segunda y tercera sesión, el peso del pollito en su primer día y transcurridos 10 días de su primer pesaje.
- 3) **La fase simbólica**, esta fase se presenta también desde el primer momento en que se realiza la actividad, cuando se le pide a los alumnos que, en la tabla de datos proporcionada para cada sesión, coloque con un símbolo (número) cuántas de las cajitas estima que pesa cada objeto o el pollito según sea la actividad que se presentó.

Bruner afirma que estas fases o modos de representación, se desarrollan a medida que los niños y niñas cambian -cognitivamente hablando-. La “representación enactiva” corresponde al período sensorio-motor de Piaget (primer año de vida), la “representación icónica” es posible cuando los niños se encuentran en el período preoperatorio (3, 4, 5 años) y, finalmente, alrededor de los seis años de edad, es posible la “representación simbólica”, cuando los niños y niñas son capaces de utilizar ideas abstractas, símbolos lingüísticos y lógicos para entender y representar la realidad.

En este caso las actividades propuestas y realizadas se presentan con alumnos de 6 a 7 años de edad, por lo cual, de acuerdo a lo mencionado anteriormente por Bruner, estos alumnos deben ser capaces de enfrentarse a cada una de las tres fases, lo cual en esta investigación resultó correcto, pues los alumnos en su mayoría manipularon los objetos, utilizaron la balanza, estimaron cada peso de acuerdo a la sesión trabajada y además pudieron expresar mediante el símbolo de número el valor de cajitas o unidades de medida para cada objeto que era pesado, sin presentar mayor problema al realizarlo.

Regresando al uso que se ha dado a los libros y manuales escolares se menciona una enseñanza del tema, en que los alumnos aprendan únicamente mediante ejercicios escritos y el uso de libros. Al aplicar ejercicios de este tipo, también podemos ver que los alumnos se guían por el valor que se muestra en los objetos colocados en la balanza y que, en ocasiones, los niños responden que un objeto pesa más que el otro al hacer la comparación entre esos valores. Por ejemplo, en la ficha de abajo se muestra una balanza con objetos que pesan medio kilo y un cuarto de kilo y los niños afirman que pesa más el cuarto de kilo pues el 4 es mayor que el 2.

Escuela No. 1	Escuela No. 2
<p style="text-align: center;"><b>CON ATENCIÓN</b></p> <p style="text-align: center;">● OBSERVÁ LAS BALANZAS Y PINTÁ EL OBJETO DE MAYOR PESO.</p>	<p style="text-align: center;"><b>CON ATENCIÓN</b></p> <p style="text-align: center;">● OBSERVÁ LAS BALANZAS Y PINTÁ EL OBJETO DE MAYOR PESO.</p>
Escuela No. 3	Escuela No. 4
<p style="text-align: center;"><b>CON ATENCIÓN</b></p> <p style="text-align: center;">● OBSERVÁ LAS BALANZAS Y PINTÁ EL OBJETO DE MAYOR PESO.</p>	<p style="text-align: center;"><b>CON ATENCIÓN</b></p> <p style="text-align: center;">● OBSERVÁ LAS BALANZAS Y PINTÁ EL OBJETO DE MAYOR PESO.</p>

Figura 70. Respuestas de alumnos en ficha de trabajo

---

En cuanto a los resultados que se obtuvieron al trabajar las actividades con los alumnos de segundo grado, considerando que estos ya pasaron por alguna experiencia previa y de los cuales debido a su nivel escolar se esperaban mejores respuestas y argumentos, se pudo notar que la mayoría de ellos sigue sin conocer algún instrumento básico para pesar, como el caso de la balanza, tampoco han tenido actividades similares o experiencias que les hagan recordar a lo que se refiere este tópico que como se ha mencionado, es un tema que se emplea a lo largo de la vida cotidiana de cualquier ciudadano.

Finalmente, consideramos importante explicar con detalle lo realizado en la escuela E5, después de haber hecho modificaciones a las actividades. Durante la intervención con los niños de esta escuela, se logró identificar lo siguiente:

- a) Favoreció el desarrollo de las habilidades perceptivas y motrices del alumno al manipular las cajitas y estimar pesos.
- b) El alumno reconoció paso a paso cada una de las etapas, desde el momento en el que se fabricaron sus unidades de medida.
- c) Tuvieron la oportunidad de dar su punto de vista sin que este se viera alterado por un tercero.
- d) No se limitó al alumno a contestar únicamente manuales escolares, se les presentó la oportunidad de manipular lo que se plasma en los libros de texto y que es tratado únicamente de manera visual.
- e) Se vio favorecido el interés del niño en el tema al hacer que se involucrara en cada una de las actividades, haciéndose responsable de las posibles respuestas que proporcionó en cada caso.
- f) Favoreció las nociones elementales del alumno en cuanto al tema de medición.

## CONCLUSIONES

Se puede decir que la mayoría de los niños que han adquirido un conocimiento previo sobre el tema, son capaces de argumentar de qué manera se logra obtener el peso de un objeto, ya que saben interpretar el funcionamiento de la balanza.

Gracias a la experiencia manipulativa propuesta en la actividad y las modificaciones realizadas en ella a lo largo de las sesiones, se pudo notar que lograron responder de mejor manera, inclusive mejor que alumnos de un grado mayor que los que participaron en este estudio.

En cuanto a nuestra primera pregunta de investigación, ¿Qué estrategias de enseñanza se pueden implementar para favorecer la comprensión en el tema de peso como magnitud en niños de Primaria?

Podemos decir que el aprendizaje de este tema se ve favorecido gracias a estrategias que propongan el uso de material concreto, el uso del propio cuerpo y el conocimiento de instrumentos de medición, todos estos manteniéndolos al alcance del niño, puesto que proveen un espacio de seguridad para que mejore sus conocimientos en el tema.

Referente a la segunda pregunta, ¿Cuáles son los beneficios que se obtienen de aplicar una propuesta didáctica basada en la manipulación, para el tema de peso en niños de Primaria?

En este sentido, la manipulación como parte de la enseñanza desarrolla un importante papel en el aprendizaje de los niños, ya que les permite obtener un desarrollo mental a partir de lo que están realizando con ayuda de sus sentidos, contribuyendo a la construcción de su conocimiento de una forma más atractiva.

Por otra parte, de acuerdo a la teoría de Bruner, nuestra propuesta didáctica aplicada confirmó que, para tener mejores resultados en el aprovechamiento de los niños, es necesario transitar por las tres fases que propone en su teoría y en este caso pudimos observar:

En la fase enactiva se pudo lograr que los estudiantes tuvieran la oportunidad de razonar lo que están trabajando de manera real, dejando de lado las fichas de trabajo, para obtener una experiencia manipulativa, lo que hace que el alumno presente una reflexión sobre lo que está pasando con los objetos que tiene presentes de manera física.

En la fase icónica los estudiantes fueron capaces de imaginar, con ayuda de la estimación, lo que pasaría si se pesaban otros objetos.

El caso del pesaje del pollito se permitió que plasmaran sus ideas sobre lo que había pasado con su peso una vez transcurrido el tiempo, con ello se logró que corroboraran su respuesta al momento de comprobar si su estimación era correcta.

En la fase simbólica los estudiantes, a excepción de la escuela No. 1, fueron capaces de plasmar y asignar mediante un símbolo (número) lo que estaban trabajando de manera manipulativa con las cajitas al sopesar los diferentes objetos.

Por lo tanto, se podría considerar que la teoría de Bruner, dentro de nuestra propuesta nos fue útil para ayudar a los alumnos a superar las limitaciones que se tienen debido al proceso de enseñanza-aprendizaje de manera tradicional, ya que impulsó a los alumnos a pensar por sí mismos, plantearse ciertas hipótesis y además tratar de confirmarlas.

Referente a nuestro objetivo general “Diseñar y evaluar una propuesta didáctica para favorecer la comprensión del peso como magnitud en niños del primer ciclo de primaria”, se puede decir que, comparando las dos secuencias aplicadas, en estas escuelas, resulta más atractivo para el estudiante involucrarlo en todas las etapas que conlleve la realización de las actividades, por muy mínimas que a los docentes nos parezcan. Específicamente en nuestro estudio, consideramos que funcionó mejor la actividad en la que los alumnos fabricaron desde un inicio las unidades de medida, además, se debe resaltar la importancia de darles el tiempo necesario para que descubran por si solos sus errores o aciertos al realizar actividades de este tipo.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcavi, A. (2006). Lo cotidiano y lo académico en Matemáticas. *Números*, 63, 3-23.
- Belmonte, J. M. (2005). La construcción de magnitudes lineales en Educación Infantil. En Chamorro, M. C. (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 315-345). Madrid: Pearson Educación.
- Benton, S. (1986). A Summary of Research on Teaching and Learning Estimation. In: *N.C.T.M. Estimation and Mental Computation*, (pp.239-248.) Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bruner, J. (1988). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Editorial Gedisa
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor
- Cantero, N.P. (2010). *El tratamiento de las magnitudes en la Educación Primaria. Innovación y Experiencias Educativas*, (pp. 36).
- Chamorro, M. C. y Belmonte, J.M. (1988) “El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales “Madrid: Síntesis.
- Chamorro, M.C. (1995) Aproximación a la medida de las magnitudes en la enseñanza primaria, *Revista uno* 3, (pp. 31-53)
- Chamorro, M.C. (1996) El curriculum de medida en educación primaria y ESO y las capacidades de los escolares. *Revista uno*, 10, (pp. 43-62)
- Chamorro, M. C, (2003). El Tratamiento Escolar de las Magnitudes y su Medida. En *Didáctica de las matemáticas para Primaria* (pp.221-242) Madrid: Pearson-Prentice.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockroft*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado
- Frias, Gil y Moreno (2001) Introducción a las magnitudes y la medida. Longitud, masa, amplitud, tiempo. En E. Castro (Ed.) *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*, Madrid: Síntesis.

- Godino, Juan D, et al. (2004) Didáctica de la medida de magnitudes para maestros. *Proyecto Edumat-Maestros*; España.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, P. F. y Ayala, S.E. (1997) Las matemáticas y las teorías cognitivas del aprendizaje. En *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la Educación Primaria una experiencia didáctica*. (pp. 21-22). Murcia: Servicio de Publicaciones Universidad.
- Kajander, A. y Lovric, M. (2009). *Mathematics textbooks and their potential role in supporting misconceptions*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 40(2), 173-181.
- Kline, M. (1973). *Why Johnny Can't Add*. Nueva York: Vintage Books/St. Martin's Press
- Osorio, A.M. (2011). *Modelo Mentales sobre el Concepto de Medida*. Instituto Universitario de Caldas. Universidad Autónoma de Manizales. Quindío, Colombia.
- Pizarro, R.N. (2015). *Estimación de medida: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria*. (Tesis de doctorado inédita). Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/309285/mpc1de1.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1999) *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Secretaria de Educación Pública (2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria*. Ciudad de México: Autor
- Secretaria de Educación Pública (2017). *Aprendizajes clave para la educación Integral*. (pp.314). Ciudad de México: Autor.
- Rowan, T.E; Bourne, B. (1999) Capitulo 3. Niños Construyendo el conocimiento. En *Pensando como matemáticos. La enseñanza de la matemática de preescolar a 4<sup>to</sup> EGB*. (p.p. 33-43). Argentina: Ediciones Manantial SRL

---

# **ANEXOS**

**ANEXO 1 Cuestionario a Profesores****“Comencemos con el peso”**

- 1) ¿En su etapa universitaria, o durante su carrera profesional trabajo alguna actividad o secuencia relacionada con este tema? De ser así describa brevemente como fue su experiencia.
  
- 2) ¿Actualmente de qué manera aborda este tema con sus alumnos?
  
- 3) ¿Qué tiempo le dedica a la enseñanza de este tema?
  
- 4) ¿Qué recursos (didácticos, digitales, impresos, etc.) emplea para el proceso de enseñanza aprendizaje en cuanto a este tema y de qué forma?
  
- 5) ¿Qué dificultades cree o a observado que presentan los alumnos al aprender este nuevo tema?
  
- 6) ¿De qué manera interviene, con los alumnos para disminuir o eliminar dichas dificultades?
  
- 7) ¿De qué manera considera que los alumnos podrían entender mejor este tema?

---

## ANEXO 2 Cuestionario a docentes

Lea las siguientes preguntas y conteste en cada caso lo que se pide.

1. ¿Considera que es importante el tema de Magnitudes y medidas en el primer ciclo de Educación primaria? ¿Por qué?
2. Del eje: “forma, espacio y medida” en el tema magnitudes y medidas ¿marque el tema que considera, es al que mayor tiempo se le dedica y mencione por qué?

Longitud  
Capacidades  
Peso

3. ¿Mencione brevemente de qué manera aborda usted el tema de peso como magnitud con sus alumnos?
4. ¿Qué recursos (didácticos, digitales, impresos, etc.) emplea para el proceso de enseñanza aprendizaje del tema y de qué forma?
5. ¿Qué dificultades cree o ha observado que presentan los alumnos al aprender el tema de peso?
6. ¿De qué manera interviene, con los alumnos para disminuir o eliminar dichas dificultades?
7. ¿De qué manera considera que los alumnos podrían entender mejor este tema?
8. ¿Considera que las actividades planteadas en el libro de texto son suficiente para que el alumno comprenda el tema, y alcance los aprendizajes esperados?
9. ¿Emplea más actividades fuera de las que presenta el libro de texto? ¿Cuáles?
10. En su etapa escolar (como alumno) recuerda haber trabajado alguna actividad, relacionada con el peso como magnitud. De ser así describa brevemente como sucedió.

### ANEXO 3 Comencemos con el peso

Para cada una de las siguientes afirmaciones marque con una "X" la puntuación que mejor represente su criterio, en una escala de 1 al 4 donde:

NUNCA	AVECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	2	3	4

ITEM	1	2	3	4
Considera que abordar el tema de magnitudes y medidas es importante para el alumno en educación primaria.				
En su práctica docente, estos temas con los alumnos en su mayoría resultan fáciles de abordar.				
Considera que en el tema de magnitudes y medidas, específicamente hablando del peso como magnitud, es un contenido difícil para el alumno				
Considera que en el tema de magnitudes y medidas, específicamente hablando del peso como magnitud, es un contenido difícil de abordar por el docente.				
Existen suficientes materiales al alcance de los docentes para trabajar este tema con los alumnos.				
Normalmente su práctica docente esta conducida o es guiada por las actividades propuestas en los libros de texto				
Comúnmente les presenta a los alumnos actividades donde se requiera manipular los objetos.				
Las actividades que proporcionan los libros de texto son las ideales para enseñar el contenido de peso como magnitud.				
Considera que la información que proporciona al alumno es la suficiente para lograr los aprendizajes esperados en el tema de peso.				
Le resulta sencillo lograr que los alumnos se involucren y participen en las actividades que propone para abordar este tema.				

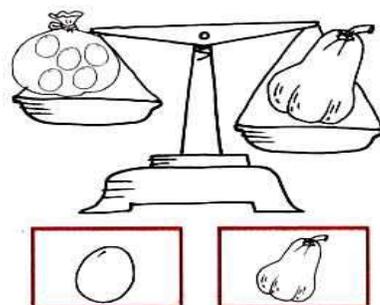
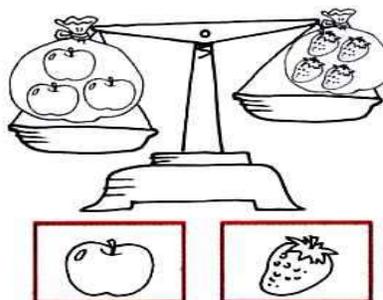
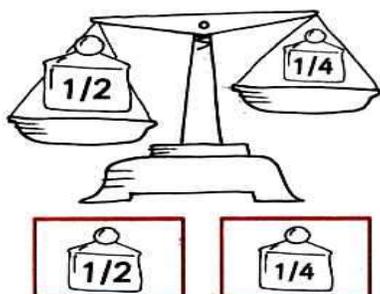
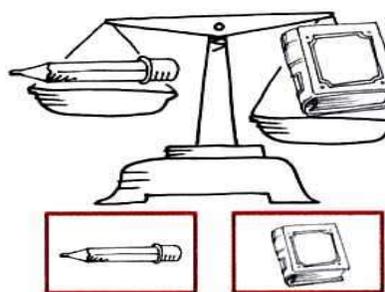
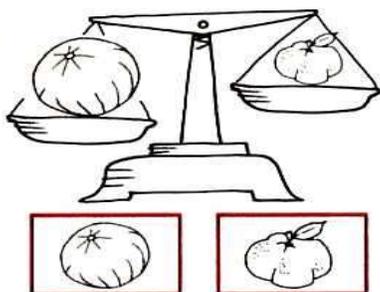
**ANEXO 4 Cuestionario alumnos**

1. ¿Te gusto la actividad?
2. ¿Qué fue lo que más te gusto de la actividad?
3. ¿Qué herramienta utilizamos para pesar?
4. ¿Para qué nos sirve saber esto?
5. ¿Qué puedes pesar con ella?
6. ¿Cómo utilizaste la balanza?
7. ¿Cómo supiste que ya habías logrado encontrar el peso en los objetos y en el pollito?
8. ¿Qué paso con el peso que tuvo el pollito la segunda vez?
9. ¿Crees que pase lo mismo con el peso de los objetos después de cierto tiempo?

## ANEXO 5 Ficha de trabajo

**CON ATENCIÓN**

● **OBSERVÁ** LAS BALANZAS Y **PINTÁ** EL OBJETO DE MAYOR PESO.



**ANEXO 6 Preguntas propuestas:**

1. ¿Qué entiendes por peso?
2. ¿En qué situaciones de la vida lo utilizas? / ¿Has escuchado sobre la forma en que pesan en las tiendas?
3. ¿Para qué nos sirve pesar objetos?
4. ¿Cómo sabes que un objeto pesa más que otro?
5. Mostrando ahora la balanza preguntamos:
6. ¿Para qué sirve este instrumento?
7. ¿Qué puedo colocar en él?
8. ¿En dónde lo has visto?
9. ¿Cómo funciona?
10. ¿Qué instrumento se utiliza para pesar
11. ¿Qué crees que podamos pesar?
12. ¿Crees que tú puedas pesarte? / ¿Sabes cuánto pesas?
13. ¿Quién pesará más, tu mamá o tú? ¿Por qué?
14. ¿Podremos pesar un animal?
15. ¿Qué crees que pese más, un elefante, una gallina o un caballo?
16. ¿Crees que tu pollito tenga el mismo peso que la ocasión pasada?
17. ¿Cuántas cajitas más crees que pese ahora?
18. ¿Por qué el pollito pesa ahora más?
19. ¿Crees que pase lo mismo con los objetos?
20. ¿Qué paso con el peso de la manzana?
21. ¿Tuviste dificultades en algún momento del trabajo?
22. ¿Pensaste que aumentará de esa manera el peso del pollito?
23. ¿Qué otras cosas u objetos podrías pesar?

## ANEXO 7 Cuestionario Alumnos

**1.- Relaciona las columnas de la izquierda con la que corresponda de la derecha para cada caso.**

1.- Pierde peso con el paso del tiempo



Un ser vivo

2.- Mantiene su peso con el paso del tiempo



Algunos tipos de frutas

3.- Puede aumentar su peso conforme pasa el tiempo



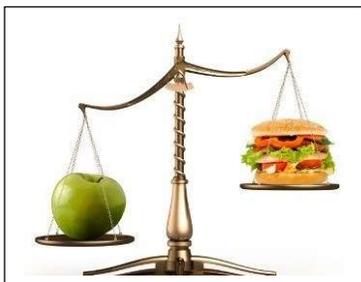
Objetos no vivos

**4.- De los siguientes instrumentos de medida, encierra el que se usa para pesar.**

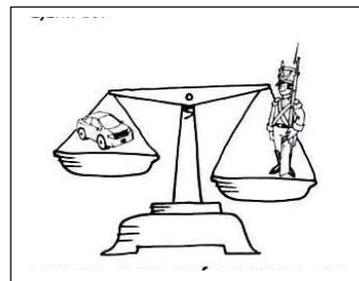


Tacha el objeto que consideras que es más pesado.

5)



6)



7)



8)

