

UN ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE DEL PESO COMO MAGNITUD EN NIÑOS DEL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

A STUDY ON THE LEARNING OF WEIGHT AS MAGNITUDE IN PRIMARY EDUCATION FIRST-CYCLE CHILDREN

Alejandra Anahid Hernández Hernández, Juan Carlos Macías Romero
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México).
al_anahid@hotmail.com, jcmacias24@hotmail.com

Resumen

El estudio de las magnitudes y medidas en primaria ha sido considerado difícil tanto para los niños como para los maestros (Chamorro 2003). El objetivo de este trabajo es presentar una actividad que favorece el aprendizaje del peso como magnitud utilizando la balanza como instrumento de medición. La investigación se centra en la comprensión e interpretación de este tópico, apoyándonos en los estudios de Chamorro y de la Teoría de Desarrollo Cognitivo de Bruner. Se presenta el diseño y aplicación de una actividad de aprendizaje, considerando como sujetos de estudio a alumnos de cuatro escuelas primarias de la ciudad de Puebla, empleando una metodología de tipo cualitativo descriptivo. La evaluación se lleva a cabo mediante: la observación, registros anecdóticos, fichas de trabajo y entrevistas a los alumnos. Los resultados proporcionados en cada una de las diferentes sesiones, revelan que, el diseño de este tipo de actividades contribuye a que los alumnos muestren mayor interés y disminuyen las dificultades que se presentan al tratar el tema del peso.

Palabras clave: magnitudes, peso, estudio, aprendizaje

Abstract

The study of magnitudes and measures at primary school has been considered difficult for both, children and teachers (Chamorro 2003). The aim of this work is to present an activity that favors the learning of weight as magnitude using the balance as a measurement instrument. This research is focused on the interpretation and understanding of this topic, based on Chamorro's studies, and Bruner's Theory of Cognitive Development. It shows the design and application of a learning activity, involving students from four primary schools of Puebla City, as subjects of study; and using a qualitative descriptive methodology. The evaluation is carried out by means of observation, anecdotal registers, work records, and interviews to students. The results from the different sessions reveal that this type of activities make the students show greater interest and diminish their difficulties when dealing with the topic related to weight

Key words: magnitudes, weight, study, learning

■ Introducción

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 (Pizarro 2015).

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, en la mayoría de los casos está 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 exclusivamente de tipo aritmético.

En México, este tema ha prevalecido en diferentes currículos a lo largo de la historia de la educación, tal es el caso del Nuevo Modelo Educativo 2018, que, en específico para estos tópicos aplicados al primer ciclo de educación primaria, hace referencia a los aprendizajes esperados por la Secretaría de Educación Pública (2017) establece:

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. (p. 317)

La importancia de la enseñanza de estos temas radica en que son útiles para la vida cotidiana y son conceptos que los van a 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.

Aunado a todo lo anteriormente mencionado, es importante sumar la preocupación mostrada por los maestros de nivel primaria, ya que, con las nuevas exigencias curriculares, se ven obligados a considerar nuevas estrategias y planteamiento de los temas y aprendizajes esperados en cada materia; por lo cual los docentes manifiestan preocupación, pues argumentan que es un tema difícil de impartir y no cuentan con variados recursos para enseñarlo a los niños.

Nuestro objetivo consiste en observar de qué forma es más eficiente y significativo trabajar el tema del “peso como magnitud” en primer ciclo de educación primaria. Proponemos hacerlo a través del diseño y evaluación de actividades mediante el uso de la balanza como instrumento de medición para favorecer el nivel de entendimiento en los niños en este tópico.

■ Marco teórico

La enseñanza de las magnitudes en el Sistema Nacional de Educación comienza desde las edades tempranas y un reflejo de ello lo constituyen los importantes aportes que han realizado diversos autores internacionales. Se destacan: Chamorro (2003), Osorio (2011), Pizarro (2015), entre otros, quienes 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 del contenido 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. La influencia que tiene el contexto extraescolar y escolar en el desarrollo de los contenidos de magnitudes es importante porque en ella surge lo que Osorio (2011) enuncia alrededor de la necesidad de enseñar las magnitudes con aspectos concretos, es decir, en el aula se desarrollan los procesos de estimación invitando a los escolares a estimar.

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.

Esta consideración coincide con los estudios de Bruner (1988) ya que, 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, se muestran los tres modos básicos de representación mental de la realidad, que propone Bruner y a partir de los cuales están diseñadas nuestras actividades. (Tabla 1)

- *Representación Enactiva*: Representación que se basa en la reacción inmediata de la persona a través de la manipulación de objetos.
- *Representación Icónica*: Representación mediante una imagen o esquema espacial.
- *Representación Simbólica*: Representación con un símbolo arbitrario que representa algo abstracto.

Tabla 1. Aprendizaje y representación principal de la realidad (Bruner, 1988)

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

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.

Por otra parte, 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 diversos problemas de la vida cotidiana. En el caso del peso como magnitud, la característica que evaluamos en un objeto para calcularlo es la sensación de ser pesado.

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, Batanero y Roa, 2004, p.643).

■ Metodología

El desarrollo de este trabajo se realizó basado en un paradigma de tipo interpretativo ya que considera la comprensión e interpretación de las actividades realizadas a partir de la Teoría de Bruner, mediante un estudio de tipo cualitativo, descriptivo, considerando la recolección de datos a través de notas de campo, registros anecdóticos, fotografías, entrevistas y videos. Se trabajó con niños de entre 6 y 7 años de edad, en 4 Instituciones ubicadas en diferentes puntos de la ciudad de Puebla; cuyas características fueron:

Escuela 1. (E1)

Escuela Pública, se trabajó un grupo con un total de 17 alumnos, de los cuales fueron seleccionados 7 de ellos con la finalidad de tener mayor control de datos e información respecto a las actividades realizadas. Además de 4 alumnos de segundo grado.

Escuela 2. (E2)

Escuela Pública, para los fines del presente estudio, se trabajó con una muestra representativa del grupo considerando 12 alumnos de primer grado y 5 alumnos de segundo grado, elegidos por su profesor de clase considerando alumnos de niveles académicos: alto, medio y bajo.

Escuela 3. (E3)

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

Escuela 4. (E4)

Escuela Privada, se trabajó con la mitad del grupo del primer grado, 12 alumnos y para la actividad con alumnos de segundo grado se seleccionaron a 3 alumnas.

Instrumentos de investigación o recolección de datos

Se diseñaron dos cuestionarios de tipo abierto que se aplicaron a los profesores de los grupos con los que se trabajó. Esto con la finalidad de indagar de manera general sobre la forma en que abordan este tópico dentro del aula.

Rodríguez, Gil y García (1999) explican que el realizar cuestionarios en una investigación permite abordar los problemas desde un punto de vista exploratorio, no en profundidad, y, por otro lado, consigue minimizar los efectos del entrevistador, haciendo las mismas preguntas y de la misma forma a distintas personas.

Los materiales empleados durante las sesiones fueron: Balanzas, Unidades de medida (cubos de 50 g, cada uno), lápiz, objetos de diferentes pesos (paquete de sopa, plastilina, bolsa de frijol), cofre, bolsa de plástico, pollito, Tablas de datos (1 y 2)

Se procede a realizar las actividades propuestas de la siguiente manera:

- *Primera sesión:* (90 minutos) En ella se realiza la actividad de apertura, a manera de actividad previa, considerando el peso de objetos.

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 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 a 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 cuántos 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. (*Fase Icónica*)

4.- Realizan este paso para cada uno de los tres objetos seleccionados y anotan sus resultados en la tabla.

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

Tabla 1

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 que tan alejados o que 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.

Primera
sesión

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? (*Fase Enactiva*)

4.- Una vez que el alumno tiene la respuesta inmediatamente coloca su resultado dentro de la tercera columna de la tabla proporcionada. (*Fase Simbólica*)

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:* (60 minutos) Fase I: Esta se lleva a cabo 8 días posteriores a la primera, en ella se realiza una segunda actividad, pero ahora no con objetos, sino presentando a los estudiantes un pollito para su pesado.

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 y se recuerda lo que se trabajó en la sesión anterior con los alumnos, 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 pesa su pollito y anoten su predicción dentro de su planilla de datos (Tabla 2). (*Fase Icónica*)

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 el pesaje del pollito, (*Fase Enactiva*) para obtener el peso real que tiene en ese momento y lo registren en la tercera columna de la planilla de datos. (*Fase Simbólica*) (Se observa y registra como realizan los niños esta actividad).

Segunda sesión

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

Tabla 2

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

- *Tercera sesión:* (60 minutos) Fase II: Esta se lleva a cabo 9 días posteriores a la primera, en ella se realizar un segundo pesado del pollito asignado, se comparan resultados, se aplica la entrevista y se obtienen conclusiones.

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. Llega 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 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 planilla de datos (Tabla 2) *(Fase Icónica)*)

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). *(Fase Enactiva)*

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 cuál únicamente

Tercera sesión

estimaron con sus manos el peso de objetos “no vivos”, el momento en el que emplearán 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 manera individual que debe realizar para concluir con la actividad. (*Fase Simbólica*).

La evaluación en las tres sesiones se llevó a cabo por medio de:

- Registros anecdóticos, de los argumentos de los alumnos al momento de realizar las actividades.
- Observación directa: debemos comprobar que saben medir objetos con unidades de medida no convencionales, utilizando para ello los instrumentos proporcionados.
- Ficha de trabajo

■ Análisis de resultados

Como se mencionó en nuestro apartado de metodología, se inició cuestionando a los docentes para conocer de qué forma abordan el tema con sus alumnos, y pudimos corroborar que la mayoría de ellos no tiene un plan, actividades o ideas para abordar este tema en específico.

La mayoría únicamente acude a las actividades planteadas por los libros de texto, que, a pesar de no ser parte del objetivo de este estudio, ha sido importante considerarlos pues como podemos ver en los ejemplos de los libros de texto gratuitos proporcionados por la Secretaría de Educación Pública (Block, D.F., Carvajal, A. L., Fuenlabrada, I. R. y Martínez, N.P., 1993) (Imagen 1) enfocándonos al tema de peso, las actividades suelen ser muy simples y poco significativas para los alumnos.

En estos solo se pretende que los alumnos respondan las fichas de trabajo, y a pesar de que se comienza a hablar en ellos del uso de una “balanza” para pesar, únicamente se muestran máximo dos ejercicios para abordar el tema, en donde los niños poco manipulan y únicamente siguen instrucciones.

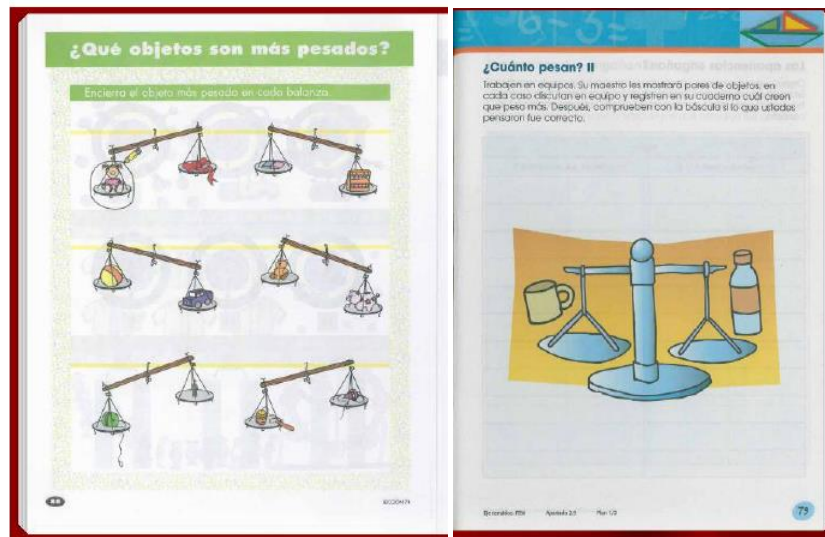


Imagen 1. Ejemplo de actividades en libro de texto sobre el tema de “peso”
Block, D.F., Carvajal, A. L., Fuenlabrada, I. R. y Martínez, N.P. (1993)

Tomando en cuenta estos aspectos, fue diseñada una propuesta creativa, que no consta únicamente de resolver fichas, sino que además involucra el uso de un ser vivo (pollito) y algunos objetos. A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada institución, en los cuales, cada alumno al cual se haga referencia dentro del trabajo será denominado como A1, A2, A3, etc. y la parte entrevistadora será referenciada como “S”.

Escuela 1.

En esta escuela, al realizar las preguntas de exploración, nos dimos cuenta de que estos alumnos a pesar de no saber una definición clara de lo que es “El peso como magnitud”, tienen al menos un conocimiento previo del uso que tiene el “peso” en su vida cotidiana.

Aplicando la actividad, se observa en esta escuela que los alumnos, al proporcionar una respuesta al estimar el peso de los objetos se dejan guiar por el tamaño que tiene, esto es, tienen la concepción de que “a mayor tamaño, mayor será el peso” que tenga su objeto. (Imagen 2)

N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	Plastilina	17	8
2	Sopa	6	9
3	Frijol	17	20

Imagen 2 Estimación y peso de objetos en sesión 1

Algo importante ocurrido en las fases I y II en el momento de pesar al pollito, fue que uno de los alumnos de esta institución pretendía explicar a sus compañeros de qué forma tenían que “ver” si ya estaba correcto el peso o tenían que agregar o quitar cajitas:

-A1: *Para saber si ya están iguales (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) (Imagen 3).



Imagen 3. Medición de peso del pollito

Razonamiento que sus demás compañeros aprobaban y al tener el ejemplo que él pone, los demás continúan tratando de medir de esta manera si han llegado o no al peso que tiene su pollito.

Escuela 2

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

Un caso particular fue el de la alumna A2, que, al trabajar con su equipo, hace referencia al peso como una unidad de longitud.

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

-A2. (Sin dudar responde) *Para saber la estatura y cuanto 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 medida de magnitud.

Esta misma alumna al trabajar con sus compañeras en equipo en la fase de pesaje de los pollitos menciona:

-A2: *-No pesó nada el pollito*

Sin embargo, otra alumna (A3) perteneciente al equipo de A2 al escuchar lo que su compañera dice, se acerca y pregunta:

-A3: *¿No?* (con cara de sorpresa hacia A2)

-A2: *No, pesó cero,* (con cara de sorpresa)

Un poco extrañada de lo que acaba de mencionar su compañera A3, responde y mostrándole la balanza trata de convencerla:

-A3: *Si pesa, peso 10.*

A3 y A2 comienzan a cuestionarse A3 tratando de convencer A2 de su hipótesis, le dice mira. (y vuelve a pesar a su pollito). Demostrándole que, en efecto, el pollito plumitas pesa 10 y no 0 como A2 decía.

Escuela 3

En esta escuela los alumnos, carecían de conocimientos previos, mínimos o básicos como lo es, el acompañar a su mamá al supermercado y colocar alimentos en la báscula para pesarlos como fue referido en la mayoría de las escuelas visitadas.

Otro dato interesante fue que los alumnos empleaban para su estimación unidades en cientos o inclusive en miles de cajitas que era la unidad de medida empleada. (Imagen 4)



N°	Nombre del objeto	¿Cuánto crees que pesa?	¿Cuánto peso?
1	pelota	10	
2	sopa	10	
3	plástico	31	
4	cajita	1000	
5	traya	3000	

Imagen 4 Estimación de alumno para el peso de objetos propuestos

Otro caso especial fue el de un alumno A5, quien al momento de realizar el sopesado, se da cuenta que la cajita que va a sopesar tiene un número (25), por lo cual empieza a colocar de forma rápida una tras otra las unidades de medida sobre la balanza por lo que se le cuestiona:

- S: ¿Cuántas crees que pesa?
- A5: Son 25 cajitas
- S: ¿25? ¿Cómo lo sabes?
- A5: Ah pues porque en la cajita tiene ese número.

Se puede notar que el alumno busca la forma de dar una respuesta y que ésta sea un número, el cuál creyó haber encontrado al revisar el objeto y coincidir con que el objeto pesado contenía información que proporcionaba un número.

Escuela 4

En esta escuela, se tiene el caso en el que dos alumnas, ante el hecho de estimar el peso de la sopa mencionan que pesa “cero”, caso similar al que se presentó en la escuela de distribuidores Nissan donde A2, trata de ser convencida por su compañera de que no puede pesar cero el pollito, o en este caso sería el objeto, que está pesando. (Imagen 5). Sin embargo, esto puede deberse a que a esta edad los alumnos aun no conciben el valor de cero o al verlo como un número pueden llegar a pensar que tiene algún “peso” como lo es cualquier otro número natural.

N°	Nombre del objeto	¿Cuántas cajitas crees que pesa?	¿Cuántas cajitas peso?
1	Sopa	0	9
2	plastilina	10	9
3	Frijol	9	17

Imagen 5 Respuestas de Alumnas mencionando valor cero en peso de objetos

Además, también se presentó el hecho de que el alumno, intenta mantener el equilibrio o bien darse cuenta si ha obtenido el peso de sus objetos, apoyándose de sus manos, moviéndolas de forma horizontal de una parte de la balanza a la otra tal como fue el caso de la escuela Vicente Suarez. (Imagen 6)



Imagen 6 Medición de Peso de objetos

En general, con las sesiones planteadas, podemos notar que a pesar de que esta actividad se ha evaluado en diferentes contextos, hay algunas observaciones que durante su desarrollo han sido puntos clave en este estudio, puesto que los alumnos han actuado de manera similar, estas observaciones han sido enlistadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Porcentaje de Observaciones realizadas en las diferentes escuelas

No.	Descripción breve de observaciones realizadas durante el desarrollo del estudio	Tipos de escuela			
		Pública		Privada	
		E. No. 1	E. No. 2	E. No. 3	E. No. 4
1	Tienen conocimientos previos relacionados con el peso en actividades cotidianas	50%	86%	67%	17%
2	Han tenido actividades escolares similares relacionadas con el tema de pesos.	0%	14%	58%	0%

3	Conocen y han empleado la balanza.	17%	14%	42%	0%
4	Presentan una mejor estimación en la segunda sesión; esto es después de realizar la actividad previa.	83%	86%	83%	0%
5	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	25%	57%	17%	33%

En estas actividades es importante mencionar que las tres sesiones fueron aplicadas a los alumnos de primer grado, sin embargo, también se realizó con alumnos de segundo grado, para fines comparativos de este trabajo. En el caso de los alumnos de segundo grado, no tomaron la primera sesión, es decir, no tuvieron una “actividad previa” ya que consideramos que al ser un año mayores, debieron al menos realizar con anterioridad alguna actividad similar a la que se hizo con los pequeños de primero o bien tener una idea o conocimiento previo de ello.

■ Conclusiones

En base a los resultados podemos decir que la mayoría de los niños que han adquirido un conocimiento previo sobre el tema, pueden 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, se pudo notar que han logrado responder de mejor manera, incluso que de aquellos alumnos que tienen un grado escolar mayor al que ellos se encuentran. El uso de material concreto (*fase enactiva de Bruner*), del propio cuerpo (al sopesar los objetos) y el conocimiento de instrumentos de medición, le proveen al niño un espacio de seguridad para que mejore sus conocimientos en el tema. De acuerdo a nuestro estudio, podemos decir que a medida que manipulan los objetos, observan relaciones y reflexionan sobre sus resultados, los niños construyen gradualmente su propia comprensión de las relaciones entre objetos y conceptos (*fase icónica*), tal como lo propone Bruner en su Teoría. También, pudimos observar que al ponerlos en situaciones controladas y proporcionarles un ámbito favorable para la comunicación de ideas, creamos oportunidades de aprendizaje eficaces y significativas (*fase simbólica*). Finalmente, concluimos que el diseño y aplicación de actividades de interés y contextuales para ellos favorecen su aprendizaje disminuyendo las dificultades que se presentan al tratar el tema del peso.

■ Referencias bibliográficas

- Block, D.F., Carvajal, A. L., Fuenlabrada, I. R. y Martínez, N.P. (1993) ¿Qué objetos son más pesados? En *Matemáticas Primer grado*. (p.88). Ciudad de México, México: Secretaria de Educación Pública.
- Bruner, J. (1988). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Editorial Gedisa
- 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.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2004). Didáctica de la medida de magnitudes para maestros. En J. D. Godino. (Ed.), *Didáctica de las matemáticas para maestros* (pp. 613-650). *Proyecto Edumat-Maestros*; España: Universidad de Granada.

- Osorio, A.M. (2011). *Modelos Mentales sobre el Concepto de Medida*. Instituto Universitario de Caldas. Universidad Autónoma de Manizales. Quindío, (p.124) Colombia.
Recuperado:http://167.249.43.80/jspui/bitstream/11182/145/1/Modelos_mentales_concepto_medida.pdf
- 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/rnpc1de1.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes clave para la educación Integral*. Recuperado de:
https://www.tamaulipas.gob.mx/educacion/wp-content/uploads/sites/3/2017/07/aprendizajes_clave_para_la_educacion_integral.pdf