

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**EL CICLO DE INVESTIGACIÓN DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO
RELACIONADO CON TABLAS DE DOBLE ENTRADA. UN ESTUDIO CON
ALUMNOS DEL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Tesis para optar el grado de Magíster en Enseñanza de las Matemáticas que
presenta

EDITH DEL ROCÍO OCHOA QUIJADA

Dirigido por

ELIZABETH MILAGRO ADVÍNCULA CLEMENTE

San Miguel, 2015



Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. A mis hijos Jhan Christopher, Gustavo David y Joaquín Adrián por ser las personas más importantes en mi vida y por ser mi fuente de motivación para poder superarme cada día más y así lograr un futuro mejor.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Educación del Perú, que por medio del Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo-PRONABEC, nos permitió acceder a la Beca Presidente de la República denominada “Beca Docente de Posgrado para estudios de Maestría en Ciencias de la Educación en el Perú 2014”.

A la Pontificia Universidad Católica del Perú que por intermedio de la Maestría de la Enseñanza de la Matemática ha permitido hacer esta maestría.

A mi asesora la Mg. Elizabeth Milagro Advíncula Clemente, por haber aceptado dirigir mi tesis, por su amistad, su infinita paciencia, su apoyo y su aporte al enriquecimiento de esta investigación.

A la profesora Jesús Flores, por motivarnos y alentarnos a seguir adelante.

A los jurados de este trabajo de investigación Dra. Cileda De Queiroz E Silva Coutinho y Mg. Estela Aurora Vallejo Vargas por sus correcciones y sugerencias realizadas.

A los profesores de la Maestría en enseñanza de la Matemática de la PUCP. En especial a la profesora Cecilia Gaita y Uldarico Malaspina por ser personas que con sus enseñanzas me han inspirado el amor por las matemáticas.

A mis queridos amigos y amigas de la Maestría de Enseñanza de la Matemática de la PUCP - PRONABEC con quienes tuve el gusto de compartir experiencias durante este periodo de lucha por alcanzar nuestras metas, en especial a mi amiga Alicia Becerra quien siempre me apoyó en los momentos más difíciles.

Y en especial a todas aquellas personas que siguen estando cerca de mí y que le regalan a mi vida algo de ellos.

RESUMEN

Nuestra investigación centra su atención en el análisis de una secuencia de actividades con alumnos del segundo grado de educación primaria, basada en las cinco fases del Ciclo de Investigación (PPDAC) del Pensamiento Estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch, para evidenciar si esta permite que los estudiantes transiten a través de dicho ciclo y logran responder a preguntas del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada de acuerdo a la propuesta realizada por Curcio. Esta investigación la desarrollamos a través de un estudio de casos como metodología de investigación, la cual nos permitió visualizar la forma en que los estudiantes transitan de una fase a otra del ciclo de investigación del pensamiento estadístico y logran leer e interpretar información presentada en tablas de doble entrada. Nuestro principal resultado fue que la secuencia de actividades planteada no solo ha permitido que los estudiantes transiten por el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch, sino también respondan a interrogantes del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de Curcio, mostrando dificultades para responder a preguntas del segundo nivel.

Palabras clave: Ciclo de investigación, Pensamiento Estadístico, tablas de doble entrada.

ABSTRACT

Research focuses on the analysis of a sequence of activities with pupils of the second grade of primary education, based on the five stages of the cycle of research (PPDAC) the thought statistical proposed by Wild and Pfannkuch, to reveal if it allows students to move through this cycle and will answer questions from the first and second level of reading and interpretation of double tables input according to the proposal made by Curcio. We developed this research through a case study as a research methodology, which allowed us to visualize the way that students move from one phase to another cycle of research of statistical thinking and able to read and interpret information presented in double tables input. Our main result was that the sequence of activities posed not only allowed students to transit through the research cycle proposed by Wild and Pfannkuch, but also responds to questions of the first level of reading and interpretation of tables and graphic statistics of Curcio, showing difficulty to respond to questions from the second level.

Key words: Cycle of research, Statistical Thinking, double tables input.

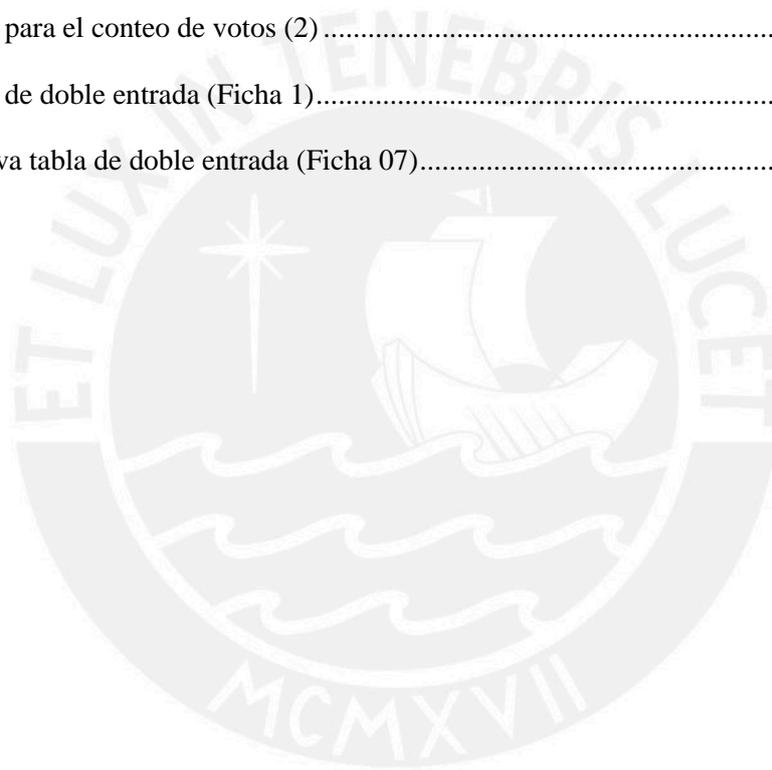
LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Edad de los hijos de Juanita y Adrián Pérez	28
Figura 2. Cantidad de estudiantes por aula y sexo del sexto grado	29
Figura 3. Dimensión 1: Ciclo de investigación	34
Figura 4. Dimensión 2: Tipos de pensamiento estadístico	36
Figura 5. Dimensión 3: Ciclo interrogativo	37
Figura 6. Dimensión 4: Disposiciones	38
Figura 7. Fusión del ciclo de investigación PPDAC y los niveles de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de Curcio.....	52
Figura 8. Problema creado para la actividad	56
Figura 9. Preguntas para reconocer el propósito de la actividad y respuestas esperadas	63
Figura 10. Preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y respuestas esperadas	64
Figura 11. Preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y sus respuestas esperadas	65
Figura 12. Ficha 04: Preguntas del segundo nivel.....	65
Figura 13. Planteamiento de un nuevo problema (Ficha 06)	66
Figura 14. Preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas.....	68
Figura 15. Preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas	69
Figura 16. Presentación del planteamiento del problema.....	71
Figura 17. Final de la votación.....	75
Figura 18. Tabla de doble entrada trabajada por los estudiantes en un papelote en la pizarra....	77
Figura 19. Transcripción de la tabla de doble entrada realizada por el alumno 1	79
Figura 20. Transcripción de la tabla de doble entrada realizada por el alumno 2	80
Figura 21. Respuestas del alumno 1	81
Figura 22. Respuestas del alumno 2.....	82
Figura 23. Respuestas del alumno 1 a preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos.....	83

Figura 24. Respuestas del alumno 2 a preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos.....	83
Figura 25. Respuestas del alumno 1 a preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos.....	86
Figura 26. Respuestas del alumno 2 a preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos.....	87
Figura 27. Respuestas del alumno 1 a preguntas sobre el propósito de la actividad.....	88
Figura 28. Respuestas del alumno 2 a preguntas sobre el propósito de la actividad.....	89
Figura 29. Ficha con un nuevo problema (Ficha 06)	90
Figura 30. Ficha 07 desarrollada por el alumno 1	91
Figura 31. Ficha 07 desarrollada por el alumno 2.....	92
Figura 32. Respuestas del primer nivel, del alumno 1 (Ficha 08).....	93
Figura 33. Respuestas del primer nivel, del alumno 2 (Ficha 08).....	93
Figura 34. Respuestas del segundo nivel, del alumno 1 (Ficha 09)	94
Figura 35. Respuestas del segundo nivel, del alumno 2 (Ficha 9)	95
Figura 36. Ficha 01: Tabla de doble entrada.....	108
Figura 37. Ficha 02: Preguntas para reconocer el propósito de la actividad.....	109
Figura 38. Ficha 03: Preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos	109
Figura 39. Ficha 04: Preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos	110
Figura 40. Ficha 05: Preguntas para reconocer la finalidad de la actividad.....	110
Figura 41. Ficha 06: Planteamiento de un nuevo problema	111
Figura 42. Ficha 07: Tabla de doble entrada relacionada con el nuevo problema	112
Figura 43. Ficha 08: Preguntas del primer nivel relacionadas con la nueva tabla de doble entrada	113
Figura 44. Ficha 09: Preguntas para el segundo nivel relacionadas con la nueva tabla de doble entrada.....	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos obtenidos, recuento de las veces que se repitió el mismo dato	26
Tabla 2. Total de hermanos mayores de 12 años	27
Tabla 3. Deporte que practican las personas y el tipo de líquido que consumen	31
Tabla 4. Descripción de las fases del ciclo de investigación para el trabajo con el estudiante ...	50
Tabla 5. Criterios requeridos para el primer y segundo nivel de la comprensión de tablas	51
Tabla 6. Criterios para el diseño de la actividad	53
Tabla 7. Tabla para el conteo de votos (1)	59
Tabla 8. Tabla para el conteo de votos (2)	60
Tabla 9. Tabla de doble entrada (Ficha 1).....	61
Tabla 10. Nueva tabla de doble entrada (Ficha 07).....	67



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Antecedentes	12
1.2. Justificación.....	19
1.3. Problema de investigación	22
1.4. Objetivos de investigación	23
CAPÍTULO 2. OBJETO ESTADÍSTICO: TABLAS DE DOBLE ENTRADA	24
2.1. Conceptos básicos.....	24
2.2. Tablas de doble entrada.....	29
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	32
3.1. Pensamiento estadístico.....	32
3.2. Niveles de lectura e interpretación de tablas estadísticas a partir de Curcio.....	39
3.3. Metodología de la investigación	41
3.3.1. Investigación cualitativa.....	41
3.3.2. Estudio de casos.....	43
CAPÍTULO 4. EXPERIMENTO Y ANÁLISIS.....	49
4.1. Diseño de la secuencia de actividades.....	49
4.2. Descripción del diseño de la secuencia de actividades	55
4.3. Descripción de la muestra	70
4.4. Descripción de la aplicación de la actividad	70
4.5. Análisis de los resultados	96
CONCLUSIONES	101
CONSIDERACIONES FINALES	104
REFERENCIAS.....	105
ANEXOS. FICHAS PARA ALUMNOS	108

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Estadística ha ido evolucionando y logrando que se reconozca su importancia en los últimos años en la formación de cualquier ciudadano (Gómez y Padilla 2007).

Es por esto que la inserción de la estadística en nuestro currículo educativo ha generado un reto para el docente ya que debe implementar estrategias didácticas basadas en un referente teórico y en su experiencia adquirida por la práctica, de tal manera que promuevan en sus estudiantes el desarrollo de habilidades para utilizar la información que se presente en una tabla o gráfico estadístico, realizar su respectivo análisis y lograr la interiorización de lo aprendido. Para ello el docente deberá apropiarse de un modelo que permita estimular el pensamiento estadístico. En vista de esto primero debe identificar las principales dificultades que se presentan en el momento de aplicar el modelo que se ha seleccionado y segundo entender dicha información para saber cómo enseñar una correcta lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos, entre ellas tablas de doble entrada. Es en estos momentos donde surge nuestra pregunta de investigación: ¿Cómo una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico permite la lectura e interpretación de tablas de doble entrada en estudiantes del segundo grado de educación primaria?

Frente a ello debemos mencionar que elegimos este tema de investigación porque de acuerdo con las investigaciones utilizadas como antecedentes el desarrollo del pensamiento estadístico es muy importante en la toma de decisiones. Entonces debido a la importancia que tiene el desarrollo de habilidades estadísticas en la vida de las personas, es muy necesario tener en cuenta algunos aspectos claves para su enseñanza, sobre todo aquellas que les permitan saber cómo interpretar la información que se les presenta a través de los diferentes medios.

Toda nuestra investigación se realizó en base a la primera dimensión del pensamiento estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch en 1999, denominado ciclo de investigación el cual consta de cinco fases (PPDAC) y a los dos primeros niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos elaborados por Curcio en 1987, pero para efectos de nuestra investigación los hemos adaptado a tablas.

Nuestra investigación la hemos dividido en cuatro capítulos.

En el capítulo 1 mostramos aspectos relevantes de investigaciones realizadas con tablas y gráficos estadísticos, así como su aplicación en este trabajo como bases de referencia. También mencionamos porque es importante nuestro trabajo, el planteamiento del problema y los objetivos.

En el capítulo 2 primeramente hemos descrito algunos conceptos estadísticos básicos que van a ser utilizados a lo largo de nuestra investigación y luego mostramos la definición de nuestro objeto estadístico: tablas de doble entrada.

En el capítulo 3 describimos el marco teórico tomado para efectos de nuestra investigación, donde hacemos referencia al Ciclo de Investigación del Pensamiento Estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch en 1999 describiendo cada una de sus cinco fases para elaborar nuestra actividad y el otro referente teórico son los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos propuestos por Curcio en 1987 aquí nos referimos a las tareas que los estudiantes deben realizar al obtener información en una tabla estadística de acuerdo a cada uno de los cuatro niveles, para ello realizamos una adaptación de la propuesta de Curcio de gráficos a tablas. En este capítulo también presentamos la metodología utilizada para nuestra investigación.

En el capítulo 4 referente al experimento y análisis, hemos elaborado los diferentes instrumentos que nos han permitido diseñar la actividad de acorde con nuestro marco teórico. También presentamos una descripción detallada de la aplicación de la actividad y el análisis de los resultados obtenidos en base al marco teórico con el fin de determinar las diferentes características que debe tener en cuenta al momento de diseñar una actividad que permita resolver un problema estadístico con alumnos del segundo grado de educación primaria.

Finalmente mostramos nuestras conclusiones y consideraciones finales, a las que hemos llegado en base a los objetivos propuestos y logrando la identificación de las principales características que debe tener una actividad basada en el ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch, así como la importancia de esta para lograr que los estudiantes lean e interpreten tablas de doble entrada.

CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad existe una gran cantidad de información presentada en tablas estadísticas que todos los ciudadanos tienen a su disposición, lo que nos lleva a pensar si entre creadores y usuarios de tablas estadísticas existe o no una adecuada comunicación, pues mucha de esta información generalmente no logra ser descifrada acertadamente por cualquier ciudadano. Entonces, ¿cómo podríamos lograr que un alumno que está cursando el segundo grado de educación primaria pueda leer e interpretar la información que se le presenta en una tabla estadística?

Para dar respuesta a esta interrogante creemos que es necesario proponer actividades que permitan dar la debida importancia a la formación estadística dentro del sistema educativo y de esta manera superar las dificultades que la mayoría de los estudiantes presentan en cuanto a lectura e interpretación de tablas estadísticas de doble entrada y de esta manera contribuir en el desarrollo de su pensamiento estadístico.

Es por ello que estamos interesadas en investigar de qué manera una actividad puede permitir la lectura e interpretación de tablas estadísticas de doble entrada con estudiantes del segundo grado de educación primaria. Para ello, vamos a tomar en cuenta los aportes de las investigaciones que hasta el momento se han planteado en este campo.

1.1. Antecedentes

La estadística es una forma de pensar que ayuda a la solución de problemas en las ciencias y la vida cotidiana. Por esta razón creemos que la enseñanza de objetos estadísticos se debe iniciar con problemas reales ya que gracias a ellos los estudiantes podrán desarrollar sus ideas y trabajar en las diferentes etapas que lo van a guiar hacia la solución de un problema real. Para ello se debe planificar la solución, recoger y analizar los datos, comprobar las hipótesis iniciales y tomar una decisión (Batanero, 2001).

Para fortalecer la enseñanza de la estadística en educación primaria nos proponemos elaborar una actividad relacionada con la lectura e interpretación de datos obtenidos y presentados en tablas estadísticas de doble entrada por parte de estudiantes de segundo grado de educación primaria. Para esto revisaremos investigaciones relacionadas con los errores o dificultades que tienen los estudiantes para procesar la información,

investigaciones relacionadas con los niveles de lectura e interpretación de tablas y gráficos, del mismo modo sobre la enseñanza de la Estadística y modelos didácticos que han tenido éxito en algunos lugares, todo ello a partir de tablas estadísticas.

En la investigación realizada por Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1994), sobre errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. Además debemos señalar que estas investigaciones se centran en estudiantes del nivel universitario, siendo escasa la investigación en el nivel primario. Mencionan también que las primeras investigaciones en el campo de la estadística han sido efectuadas por psicólogos en lugar de educadores matemáticos.

Entre algunas de las dificultades encontradas por Batanero, et al (1994) tenemos: las respuestas erróneas que proporcionan los alumnos frente a una evaluación, que no son capaces de dar ninguna respuesta y se equivocan cuando se le pide realizar ciertas tareas. Uno de los errores que muestran los estudiantes es que no pueden establecer relaciones entre las variables que se presentan en una tabla de contingencia, no pueden comparar datos que se muestran en las casillas de la tabla, no reconocen que los totales son producto de la suma de filas o columnas y lo más importante que no pueden hacer conclusiones a partir de la información que se les presenta en la tabla. Los investigadores hacen notar que estas dificultades experimentadas por los estudiantes se deben a una falta del conocimiento básico necesario para una comprensión correcta de un concepto o procedimiento dado. En este sentido Radatz (citado por Batanero, et al, 1994), considera al análisis de errores como “una estrategia de investigación prometedora para clarificar cuestiones fundamentales del aprendizaje matemático” (p.16).

Borassi (citado por Batanero, 1994) presenta el análisis de errores en educación matemática “como un recurso motivacional y como un punto de partida para la exploración matemática creativa, implicando valiosas actividades de planteamiento y resolución de problemas” (p.7). Sus estudios muestran que los adolescentes y jóvenes por lo general sólo logran una comprensión superficial de las tablas y que pueden hacer descripciones de los elementos más evidentes, pero sin establecer relaciones entre los valores de una misma variable ni entre los de dos o más variables que contengan las tablas.

Creemos que esta investigación sobre errores en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales nos permitirá proponer algunas soluciones frente a las posibles dificultades que podrían presentar los alumnos al desarrollar actividades que les exija leer e interpretar tablas estadísticas de doble entrada.

Frente a ello presentamos la investigación realizada por Garfield (1995), ya que define algunos principios que debemos tener en cuenta para la enseñanza de la estadística. Estos principios son los siguientes: (1) el aprendizaje debe ser interactivo y constructivo, se deben generar espacios para una discusión creativa, donde cada estudiante participe activamente de su proceso de enseñanza-aprendizaje; (2) se debe tener en cuenta la presentación y discusión de puntos de vista conflictivos; (3) trabajar hacia un consenso en el cual las ideas estadísticas que son manejadas sean reconocidas; (4) para enseñar los temas tradicionales de la estadística, los estudiantes deben previamente experimentar y trabajar con técnicas sencillas de conteo, tabulación de datos y de construcción de gráficas, conjeturar hipótesis y luego verificarlas con métodos estadísticos; (5) los temas deben ser presentados bajo formas o diseños que motiven a los estudiantes a ganar experiencia trabajando con datos; (6) los proyectos de investigación desarrollados por estudiantes con un fuerte énfasis en la indagación estadística deben ser parte integral de la enseñanza; y (7) el énfasis en cualquier trabajo de estadística debe estar en el análisis y en la comunicación de resultados, no en simples respuestas.

Esta investigación nos parece relevante ya que muestra principios que se deben tener en cuenta para la enseñanza de la estadística. Nosotras vamos a tener en cuenta cada uno de ellos en el momento de la implementación de nuestra actividad ya que lo que se quiere es estimular el desarrollo del pensamiento estadístico para que los estudiantes lean e interpreten tablas de doble entrada.

De acuerdo con Godino (2004) existen varios puntos que afectan la comprensión de tablas, los cuáles deben ser tomados en cuenta en el momento de enseñar este objeto matemático. Para efectos de nuestra investigación hemos tomado esta información relacionada con la comprensión de tablas para diseñar nuestra actividad. Entre los puntos que afectan esta comprensión de acuerdo con Godino, se encuentran: a) conocimiento previo del tema al que se refiere la tabla, es decir si el alumno está o no familiarizado con el contexto del problema y b) conocimiento previo del contenido

matemático de la tabla, esto es conceptos numéricos, relaciones y operaciones contenidas en las tablas.

Godino (2004), menciona también que los profesores mayormente creen que la elaboración de tablas es un proceso sencillo, por esta razón dedican poco tiempo a su enseñanza. Pero para el investigador la destreza en la lectura crítica de los datos es una necesidad puesto que encontramos tablas en diferentes medios informativos, es por esto que la mayoría de los países han introducido su enseñanza desde educación primaria. Entonces es necesario que las personas adquieran la capacidad de leer e interpretar tablas estadísticas desde la educación primaria.

Por otro lado, en el trabajo de investigación realizado por Eudave (2009) se identifica los niveles de comprensión de la información que ofrecen las gráficas estadísticas. El investigador menciona que se deben relacionar los conocimientos y las habilidades de esta disciplina con los que cuentan los estudiantes, ya que no poseer las habilidades estadísticas mínimas se le considera como un tipo de analfabetismo.

A partir de las tres categorías definidas por Curcio (1987): Lectura literal, comparación de datos y extensión de la información; Eudave (2009) elabora la siguiente clasificación para los niveles de comprensión de tablas y gráficos estadísticos:

- a) Analfabeto estadístico: en esta categoría se ubican las personas que no pueden resolver ninguna de las preguntas o que definitivamente no pueden hacer una lectura ni de la tabla ni de la gráfica.
- b) Literal: en este grupo se encuentran aquellos que pueden hacer lecturas adecuadas de la tabla y de la gráfica, a partir de la información que observa y sin realizar ninguna operación matemática con los datos, ni mucho menos emitir conclusiones.
- c) Relaciona información: los que se encuentran en este grupo muestran una comprensión adecuada de la información, pero es limitada y no son capaces de hacer inferencias a partir de los datos.
- d) Alfabetizado estadísticamente: en este grupo se encuentran los que contestan de manera adecuada todas las preguntas o la mayoría de ellas, fundamentando o respaldando sus respuestas en los datos de la tabla.

Eudave (2009) concluye que el primer reto que tiene que enfrentar un usuario de información estadística sería comprender el valor y sentido de las cifras que se muestran en las tablas estadísticas. Menciona que una dificultad importante tiene que ver con la tarea de leer una serie de números que hacen referencia a un fenómeno lo cual se complica cuando se presenta más de una variable y que las tablas son una de las principales aportaciones de la estadística por su gran potencial comunicativo y por su capacidad de síntesis. Resulta entonces relevante que todas las personas cuenten con habilidades que permitan interpretar tablas estadísticas y tomar decisiones a partir de su interpretación.

La investigación realizada por Eudave (2009) es un referente teórico que brinda sustento para tomar los niveles de Curcio y adaptarlos para nuestra investigación.

De otro lado, Zapata (2011) presenta algunos elementos esenciales para contribuir a la alfabetización estadística de los estudiantes tales como: la presencia de un problema, tener un plan estratégico para la solución, el desarrollo de un plan, el contraste para verificar si el problema inicial fue resuelto exitosamente y la comunicación de una solución. Explora constructos como el razonamiento estadístico y la cultura estadística. Menciona que la discusión de estos constructos es interesante porque llama a concebir la estadística como una herramienta y no como un conjunto de técnicas a explorar, a estudiar un poco la importancia del lenguaje en el aula de clase y discutir algunos modelos que parecen haber sido exitosos en la enseñanza de la Estadística.

Para Zapata (2011) la Estadística en sí misma ostenta una naturaleza no determinística porque la variación es una de sus particularidades. Cree que a pesar de esta peculiaridad, por mucho tiempo, la enseñanza de la estadística ha ignorado su naturaleza. Para la investigadora esto se debe a que la enseñanza de la estadística se ha desarrollado al amparo de la enseñanza de la Matemática. Frente a este problema propone que existe una necesidad de centrar la enseñanza en actividades auténticas que involucren al estudiante en la resolución de problemas reales, proyectos estadísticos y análisis de datos reales. Debido a que el fundamento del razonamiento estadístico es producir una mejor comprensión dentro de un contexto particular. Presentando para ello dos de los modelos que han sido conocidos ampliamente en educación estadística.

El primer modelo que plantea es la Guía para la Evaluación y la Instrucción en Educación Estadística (GAISE). Ella refiere que este modelo ayuda a los estudiantes a descubrir, construir y entender la importancia de las ideas estadísticas y que el aprendizaje activo ayuda además a los estudiantes a comunicar sus ideas en lenguaje estadístico y a los profesores les ofrece un método informal de evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Algunas actividades que podrían ser consideradas para promover el aprendizaje activo son: resolución de problemas en equipos o individualmente, proyectos de grupo, laboratorios, demostraciones basadas en datos generados en la clase. Además ella indica que en este modelo se plantean las siguientes etapas: formulación de preguntas, recolección de datos, análisis de datos e interpretación de resultados y que con respecto a la enseñanza de la estadística este modelo recomienda enfatizar la alfabetización estadística y desarrollar el razonamiento estadístico, usar datos reales, enfatizar la comprensión conceptual más que el aprendizaje de procedimientos, promover el aprendizaje activo en el salón de clase, usar tecnología para desarrollar comprensión conceptual y analizar datos y finalmente usar la evaluación para mejorar el aprendizaje (Citado de: Aliaga, Coob, Cuff, & Garfield, 2007)

El segundo modelo planteado por Zapata (2011) es el Ciclo de Investigación cuyas fases son: problema, plan, datos, análisis y conclusiones (PPDAC), el cual es la primera dimensión del Pensamiento Estadístico, este modelo fue inicialmente propuesto por Mackay y Oldford (1994) y difundido por Pfannkuch y Wild (1999), según la investigadora este modelo propone que los estudiantes utilicen la estadística como una herramienta para solucionar problemas de la vida real. Cada etapa del método estadístico viene con sus propios problemas para ser comprendidos y tratados. Una etapa lleva a la otra pero es necesario mirar hacia atrás, esto significa que cada etapa se lleva a cabo y se habilita (o no) en el contexto de las etapas que preceden a él. Este modelo presenta cinco etapas: problema (pliego de preguntas de investigación), plan (los procedimientos utilizados para llevar a cabo el estudio), datos (el proceso de recopilación de la información), análisis (resúmenes estadísticos y análisis utilizados para responder a las preguntas planteadas) y conclusiones (declaraciones acerca de lo que se ha aprendido con respecto a las preguntas de investigación).

Zapata (2011) menciona que, esta concepción de la clase de estadística sugiere transformar la visión que tradicionalmente se ha tenido sobre evaluación. En esta perspectiva, la evaluación como una herramienta para filtrar y seleccionar ya no tiene sentido. La evaluación en cambio se transforma en una herramienta para asegurar que todos los estudiantes logren su potencial. De forma similar, los estudiantes ya no están condenados a una única forma de demostrar su conocimiento sino que tienen múltiples formas para hacerlo. Además la evaluación ya no es esporádica y concluyente sino que es continua y recursiva.

Según la investigadora, hacer estadística no significa tratar de encontrar la respuesta exacta a situaciones. En efecto con la variación que es una característica esencial de la estadística el encontrar respuestas exactas es un objetivo sin sentido, pues un mismo problema en estadística puede ser resuelto de múltiples formas. Lo que realmente interesa en la estadística es encontrar las formas más eficientes de resolverlo.

Esta investigación será nuestro soporte para el planteamiento de las sesiones o estrategias que se llevarán a cabo en nuestra propuesta, ya que tomaremos como base al modelo PPDAC.

Una investigación que complementa lo anterior es la realizada por Méndez y Ortiz (2012) cuyo objetivo de investigación fue conocer el tipo de tablas estadísticas que los estudiantes utilizan para representar sus datos estadísticos, así como el nivel de lectura que hacen de los mismos cuando elaboran sus trabajos, los conocimientos previos sobre el asunto o tema que se representa mediante la gráfica, el conocimiento de los conceptos matemáticos involucrados y el conocimiento de los convencionalismos para la construcción de los gráficos, las dificultades en la construcción y el nivel de lectura de tablas estadísticas.

Con los datos obtenidos en su investigación Méndez y Ortiz (2012) llegaron a la conclusión que para la enseñanza de la estadística los profesores deben de comprender la relación entre las actitudes de los alumnos y su rendimiento en la materia, plantearles estrategias para mejorar la predisposición de los alumnos y que acepten la asignatura cuando se les muestra su utilidad, favoreciendo un clima más receptivo.

Para Méndez y Ortiz (2012) también es importante abordar los contenidos estadísticos y aplicarlos en situaciones o contextos cercanos a la realidad, esto ayudará a los

estudiantes a darles significado, a desarrollar aprendizajes efectivos y fomentar las discusiones sobre las distintas formas de realizar ciertas actividades; así, la distancia que existe entre lo aprendido y aplicado se reducirá y será más sencillo recuperar los aprendizajes estadísticos o sobre cualquier otra materia. Lo cual ayudará a los estudiantes a abordar los contenidos estadísticos y que éstos se pongan en práctica en contextos cercanos al campo actual o futuro. De este modo se logrará dar mayor significado a lo que aprenden.

Además, Méndez y Ortiz (2012) plantean que es muy importante utilizar métodos que posibiliten favorecer el gusto, la comprensión de la importancia de las tablas como instrumentos de transnumeración, así como los aprendizajes de las herramientas que ofrece esta disciplina para desarrollar el pensamiento estadístico. Lo cual se convierte en un aporte muy valioso para nuestra propuesta.

1.2. Justificación

La estadística hoy en día se ha convertido en parte importante para la enseñanza de la matemática y demás materias en educación, puesto que ayuda a comprender como es que los estudiantes adquieren la capacidad de analizar un problema, buscar una estrategia de solución, recolectar datos, analizar la información y comunicar los resultados, dentro de ello leer e interpretar tablas y gráficos estadísticos; los cuales forman parte de nuestro quehacer cotidiano del mundo actual. Debido a su importancia es que se ha buscado información respecto a su tratamiento y las diferentes dificultades que se presentan al abordar este objeto estadístico.

En vista de lo mencionado, anteriormente en la presente investigación buscamos proponer una actividad que permita a los estudiantes del segundo grado de educación primaria adquirir conocimientos que deben poner en práctica durante una actividad con tablas estadísticas de doble entrada, de tal manera que les permita incrementar su nivel de lectura e interpretación de datos.

Esta inquietud surgió a partir de la experiencia en las aulas de educación primaria, al observar que la enseñanza de este objeto matemático estaba limitada a una mera observación de los datos, ocasionando en los estudiantes muchas dificultades para comprender los problemas planteados, provocando que ellos aprendan en forma mecánica la obtención de cada resultado y por ende olviden rápidamente lo que han aprendido. Situación que se ve reflejada año a año en los resultados de la Evaluación

Censal de Estudiantes de segundo grado, quienes tienen puntuaciones muy bajas en el área de matemática, sobre todo tomando en cuenta que este examen toma preguntas con tablas y gráficas estadísticas.

Los estudios realizados por la Unidad de Medición de la Calidad - UMC (2005), mencionan que los estudiantes de educación primaria muestran dificultades para resolver problemas que demandan interpretar, organizar y representar información estadística asociada con cuadros de doble entrada y diagramas de barras agrupadas, lo que puede deberse a distintos factores. Las principales dificultades que fueron encontradas son las siguientes: los estudiantes no identifican adecuadamente las categorías presentadas en tablas de doble entrada y no interpretan en forma apropiada la información presentada en ella. Estos temas creemos que se pueden ir desarrollando desde los primeros grados de tal manera que al terminar su educación primaria los alumnos ya no presenten estas dificultades.

De acuerdo con la Unidad de Medición de la Calidad – UMC (2005), la estadística permite organizar, representar y realizar el análisis e interpretación de datos para elaborar conclusiones y tomar decisiones. En una sociedad como la actual en la que la información está en constante crecimiento, la estadística se convierte en una herramienta muy útil para recolectar, describir y organizar dicha información. En la Evaluación Censal Nacional 2004 este núcleo conceptual se evaluó mediante preguntas referidas a la recolección, organización, presentación y análisis de datos.

Por otro lado, hemos creído conveniente analizar los Principios y Estándares para la Educación Matemática dados por la National Council of Teachers of Mathematics - NCTM (2000). Los estándares de Estadística y Probabilidad en todos los niveles fueron introducidos desde el año de 1989 y varias organizaciones han desarrollado materiales de enseñanza y programas de capacitación profesional para promover la enseñanza y el aprendizaje de estos temas. Estos estándares proponen que para comprender las ideas estadísticas fundamentales los alumnos deben trabajar directamente con datos; por lo que el análisis de datos y la Estadística permiten a los alumnos establecer conexiones importantes entre ideas y procedimientos sobre Números, Álgebra, Medida y Geometría. Trabajar con el análisis de datos ofrece a los estudiantes una forma natural de conectar la Estadística con otras asignaturas y con la experiencia de la vida cotidiana.

Frente a ello los estándares proponen que los programas de enseñanza deberían capacitar a los estudiantes para que seleccionen y utilicen los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos. Estos estándares de Estadística y Probabilidad serán muy importantes en nuestra investigación, porque nos permitirán ver el énfasis con el que debemos presentar los datos, de tal manera que nos permita estimular en los alumnos el desarrollo de su pensamiento estadístico.

Por otro lado, uno de los últimos cambios curriculares a los que se enfrentan los profesores peruanos son los Mapas de Progreso. Debido a que el Ministerio de Educación (2014), en el Mapa de Progreso de Estadística y Probabilidad, menciona que es necesario desarrollar en el estudiante competencias que le permitan plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad de manera que pueda usar esas competencias matemáticas con flexibilidad en distintas situaciones. Esto va a permitir centrar nuestra investigación en el proceso que deben seguir los estudiantes para interpretar y valorar datos, lo cual implica el desarrollo de capacidades para procesar los datos al momento de leer, interpretar, inferir y valorar, de tal manera que les permitan al finalizar tomar decisiones adecuadas. Ya que de acuerdo con el Mapa de progreso del III Ciclo (Primero y Segundo grados de educación primaria), el alumno debe leer y comparar información contenida en tablas de doble entrada para responder a interrogantes propuestas (Ministerio de Educación, 2014).

Las investigaciones de Batanero (1994), Mendez y Ortiz (2012), Zapata (2011) hacen notar las limitaciones de la enseñanza de tablas estadísticas de doble entrada, pues estas se enseñan sin considerar la importancia de la dimensión didáctica donde no se establece un ambiente propicio diseñado por el profesor para ayudar a que el estudiante organice y profundice su conocimiento de tal manera que le permita tomar decisiones adecuadas.

Dada esta situación de cambio, según nuestra perspectiva es necesario que los profesores cuenten con estrategias adecuadas para que logren que sus alumnos alcancen estos nuevos requerimientos y que utilicen enfoques adecuados para enseñar los contenidos recientemente incorporados, como es el caso de lectura e interpretación de tablas estadísticas de doble entrada en alumnos del segundo grado de educación primaria. Esta transformación curricular representa un verdadero desafío para los

docentes, ya que por lo general no han recibido una preparación en contenidos estadísticos.

Frente a lo mencionado anteriormente creemos que es importante fomentar el desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes de educación primaria, para ello tomaremos en cuenta las recomendaciones del proyecto GAISE (2005): (1) dar énfasis al desarrollo del pensamiento estadístico, (2) usar datos reales, (3) enfocarse en el entendimiento conceptual en lugar del mero conocimiento de procedimientos, (4) fomentar el aprendizaje activo en el aula, (5) utilizar la tecnología para el desarrollo del entendimiento conceptual y el análisis de datos y (6) emplear la evaluación como mecanismo de mejora del aprendizaje estudiantil.

1.3. Problema de investigación

De acuerdo con Loureiro, de Lima y Nascimento (2005), el mundo que nos rodea se presenta con datos estadísticos, por lo que es esencial saber interpretarlos para desarrollar la capacidad de analizar. Su investigación demuestra que el desarrollo de las habilidades necesarias para la interpretación de la información numérica presentada en tablas estadísticas sigue siendo precario. Siendo necesario investigar acerca de la capacidad de los estudiantes de primaria para interpretar la información presentada en tablas de doble entrada. Llegando a la conclusión que el contenido en cuestión sigue siendo poco explorado en la enseñanza de las matemáticas en educación básica regular del nivel primario. Frente a ello elaboraron una serie de actividades que ayudarían en el proceso de enseñanza-aprendizaje para desarrollar habilidades en la lectura e interpretación de tablas estadísticas.

Bajo esta perspectiva, creemos que es necesario contar con una secuencia de actividades que permita estimular el desarrollo del pensamiento estadístico en los alumnos, ya que de esta manera estaremos contribuyendo a una adecuada toma de decisiones antes de planificar una actividad para la enseñanza de un tema estadístico.

También debemos tener en cuenta el hecho de que si la estadística es incluida de una forma oficial en el currículo no significa que necesariamente se enseñe. En la realidad educativa peruana se muestra el hecho de que muchos profesores no se sienten cómodos con esta materia, la dejan como último tema y cuando es posible la omiten.

Por todo lo mencionado anteriormente nuestra pregunta de investigación la planteamos de la siguiente manera: ¿Cómo una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico permite la lectura e interpretación de tablas de doble entrada en estudiantes del segundo grado de educación primaria?

1.4. Objetivos de investigación

Objetivo general

- ✓ Analizar una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionada con la lectura e interpretación de tablas de doble entrada, dirigida a estudiantes de segundo grado de educación primaria.

Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar una secuencia de actividades relacionada con tablas de doble entrada de acuerdo con el ciclo de investigación del pensamiento estadístico, dirigida a estudiantes de segundo grado de educación primaria.
- ✓ Describir como los estudiantes de segundo grado de educación primaria transitan por el ciclo de investigación del pensamiento estadístico a través de una secuencia de actividades relacionada con tablas de doble entrada.

CAPÍTULO 2. OBJETO ESTADÍSTICO: TABLAS DE DOBLE ENTRADA

Para Batanero (2001), la estadística a pesar de contar con una axiomática satisfactoria, es quizás la única rama de las matemáticas donde prosiguen hoy en día las discusiones sobre la interpretación de conceptos básicos. La investigadora menciona que esta controversia no es de tipo técnico, ya que desde el punto de vista matemático, cualquier concepto estadístico queda determinado por su definición. Los problemas filosóficos que la axiomatización no ha resuelto tienen que ver con las posibilidades de la aplicación de los conceptos estadísticos y la interpretación de los mismos en diferentes circunstancias. Por ello, creemos que si no se reconoce esta problemática, no podremos comprender algunas de las dificultades que presentan los estudiantes, quienes necesitan trabajar directamente en la resolución de un problema, desde el planteamiento del mismo hasta sus conclusiones.

2.1. Conceptos básicos

A continuación daremos algunas definiciones de términos básicos que serán utilizados durante nuestra investigación con la finalidad de precisar exactamente a que nos estamos refiriendo cuando los utilizamos. Para ello vamos a tomar las investigaciones de Rumsey (2013); Sarabia y Pascual (2005); Instituto Nacional de Estadística e Informática (2006); Veliz (1998); y Luna, Pavletich y Valdivia (2014).

Datos

Para Rumsey (2013) los datos son los elementos de información que se recopilan durante el estudio, pueden ser numéricos conocidos también como datos cuantitativos y datos categóricos que son los que representan las características de una población.

Población

Rumsey (2013), propone que el grupo de elementos o unidades que quieres estudiar para responder a la pregunta que da pie a la investigación es lo que se denomina población.

Sarabia y Pascual (2005), mencionan que al conjunto de todos los individuos en los que se desea estudiar alguna propiedad o característica se le denomina población.

Para Veliz (1998) la población no necesariamente estará formada por personas y en ella pueden definirse una o más variables.

Variable estadística

Una variable es una característica o un valor numérico que varía para cada individuo. Una variable puede representar el resultado de un recuento o una medición. La variable puede ser categórica, de manera que cada persona se incluye en un grupo según unos criterios determinados (Rumsey, 2013)

Para Sarabia y Pascual (2005), se denomina variable estadística al carácter o fenómeno cuantitativo de la realidad objeto de estudio.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2006), menciona que variable estadística es el criterio específico respecto al cual se clasifican los elementos de una categoría. En este sentido la variable es un concepto abstracto no cuantificable ya que son los elementos de cada categoría los que se cuantifican.

Veliz (1998) menciona que al referirnos a una característica de los elementos de una población se usa el concepto de variable, la cual es susceptible de adoptar distintos valores. El establecimiento de una variable es una de las etapas más importantes de una investigación estadística, ya que el investigador cuantifica y transforma en cifras las características de una cualidad de los elementos de la población.

Tabla estadística

El Instituto Nacional de Estadística e Informática de Lima (2006) nos presenta una definición de cuadro estadístico o tabla estadística, en el cual menciona que es un instrumento que sirve para presentar los resultados de la conceptualización y cuantificación de ciertos aspectos de la realidad. Se menciona también que la tabla o cuadro estadístico es un conjunto de datos estadísticos ordenados en columnas y filas, donde se puede leer, comparar e interpretar las características de una o más variables. Las tablas constituyen una estructura del lenguaje matemático reconocible por su forma expresiva y uso específico. Un subgrupo de tablas está relacionado con las gráficas en coordenadas cartesianas y los gráficos estadísticos, en donde se pueden considerar como equivalentes.

Para Godino (2004):

El listado de los distintos valores o modalidades de una variable estadística, junto con las frecuencias (absolutas o relativas) de aparición de cada valor es el resumen más primario de una colección de datos y recibe el nombre de distribución de frecuencias. Los datos cualitativos pueden representarse mediante una tabla de frecuencias. La frecuencia absoluta es el número de veces que aparece cada modalidad (p. 49).

Para a ello el Ministerio de Educación de Guatemala (2012) propone que después de recoger los datos correspondientes a una variable estadística, debemos organizarlos en tablas. Ya que al elaborar la tabla podremos presentar en forma ordenada los datos obtenidos durante la recolección. Existen dos formas o tipos de trabajar una tabla, los que mostramos a continuación.

Tablas tipo 1, cuando se tiene el total de veces que se repite un valor al estudiar una variable, no se elabora ninguna tabla especial, simplemente se anotan los datos de forma ordenada en filas o columnas. Tal como se muestra en la tabla 1

Tabla 1. Datos obtenidos, recuento de las veces que se repitió el mismo dato

Datos obtenidos					
1	2	0	3	1	1
2	2	1	2	2	2
1	1	3	2	2	1
1	3	3	4	1	3
3	0	1	3	2	1

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación de Guatemala – DIGEDUCA (2012. p.13)

Tal como se observa, en esta tabla se presenta la organización de los datos, como cada modalidad presenta varios valores esto implica el arreglo de las observaciones. El proceso para ordenar los datos es el siguiente: Debemos hallar, en primer lugar, en la muestra, el menor valor observado y el mayor valor observado. Definimos como el rango de los datos a la diferencia entre estos dos valores.

Tablas tipo 2, cuando los datos de una variable se recogen de una población más grande y el recorrido de la variable es pequeño, debido a que los valores se repiten, en este caso se pueden elaborar tablas en las que se resuman los datos. A continuación presentamos un ejemplo para este tipo de tablas.

Tabla 2. Total de hermanos mayores de 12 años

Nº hermanos	Recuento	Frecuencia
0	..	2
1	11
2	9
3	7
4	.	1

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación de Guatemala – DIGEDUCA (2012. p.12)

La tabla 2 nos muestra La información obtenida acerca de la cantidad de hermanos mayores de 12 años que tenían los entrevistados. Este tipo de tablas también se pueden utilizar sobre todo cuando se tienen que realizar conteo de los datos, por ejemplo: colecciones de cosas, votos de alumnos, entre otros. Para efectos de nuestra investigación nosotras vamos a recoger la información a través de una tabla de este tipo.

Tipos de tablas estadísticas

En este sentido, Sanz (2001) propone la siguiente clasificación de tablas tomando como base criterios sintácticos, semánticos y pragmáticos, las que son consideradas como unidades estables del lenguaje matemático. Para el investigador, desde el punto de vista sintáctico se encuentran las tablas de una entrada y tablas de doble entrada. En su clasificación basada en criterios semánticos se encuentran las tablas de datos y las tablas de operaciones. Las tablas de operaciones serán siempre las de doble entrada, pero el contexto de uso es el que permite definir o establecer si es una tabla de datos o una tabla de operaciones, con lo que el significado de estas tablas, tiene una determinación pragmática. El investigador menciona que esta combinación de criterios semánticos y pragmáticos ha originado la siguiente clasificación.

1. Tablas de datos: De correspondencia entre conjuntos y de correspondencia entre expresiones (de recuentos y medidas, tablas clasificatorias, esquema o resumen, tablas para calcular y tablas de recuentos y cálculos estadísticos).

2. Tablas de operaciones: aritméticas, lógicas, de medición y conjuntistas.

Por ello la American Psychological Association (2010), menciona que la presentación de los datos en una tabla debe ser lógica y por lo tanto fácil de entender para el lector, estableciendo para ello unos componentes básicos para una tabla: Número de la tabla, título de la tabla, encabezado, el título simple, subtítulo, el cuerpo de la tabla, notas de la tabla, nota general, nota específica y nota de probabilidad.

La clasificación de tablas estadísticas más usado en el nivel primario según el texto, es:

a. Tabla simple

Sirve para registrar los datos que se han obtenido de una sola variable. En caso de que la población sea pequeña y no se necesite de mayor información, se elabora una tabla sencilla donde se presente el total de datos.

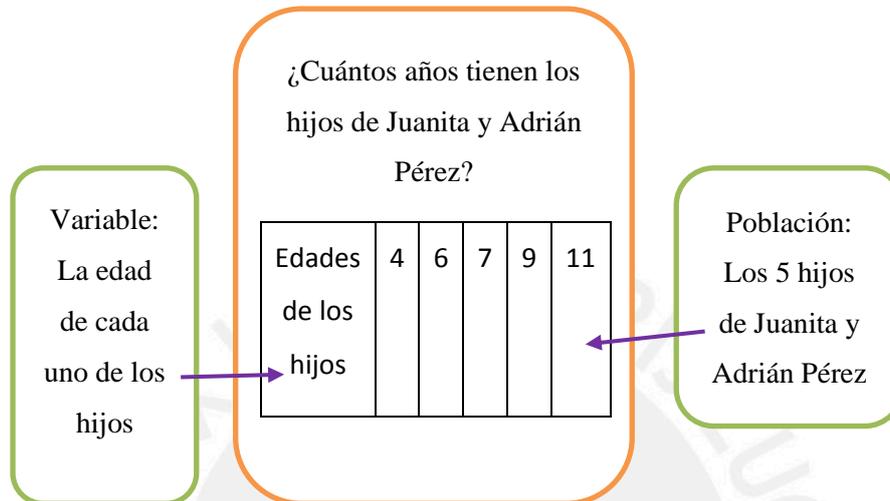


Figura 1. Edad de los hijos de Juanita y Adrián Pérez

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación de Guatemala – DIGEDUCA (2012. p.14)

En la tabla anterior se puede observar el registro de los datos obtenidos de una variable o característica de una población, debido a ella sabemos que Juanita y Adrián tienen cinco hijos y que ellos tienen 4, 6, 7, 9 y 11 años.

b. Tabla de doble entrada

En esta tabla se recogen más de un dato o valor de una variable de una misma población o muestra.

¿Cuántos hombres y cuantas mujeres estudian en sexto grado de primaria?

Secciones	Mujeres	Hombres	Total por sección
A	13	12	25
B	14	14	28
C	10	13	23

Valores de una variable

Valores de una variable

Figura 2. Cantidad de estudiantes por aula y sexo del sexto grado

Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación de Guatemala – DIGEDUCA (2012. p.14)

El procedimiento que se debe seguir para procesar y presentar los datos es el siguiente:

- contamos la cantidad de mujeres y hombres que pertenecen a cada sección de sexto grado,
- usamos una tabla de doble entrada para clasificar, ordenar y registrar los datos recolectados y
- en la tabla se resume la información que se obtiene.

Luego y de acuerdo a los datos presentados en la figura 2 se podrían realizar las siguientes preguntas: ¿cuántas mujeres y cuantos hombres hay en cada sección?, ¿cuál es el total de mujeres y hombres de todo el grado?, ¿en cuántas secciones está dividido sexto grado de primaria?, ¿cuántos estudiantes hay en cada sección?, ¿en qué sección hay más mujeres?

2.2. Tablas de doble entrada

Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1994) mencionan que la tabla de contingencia o clasificación cruzada de dos variables conocida también como tabla de doble entrada, se utiliza para presentar de manera resumida la distribución de frecuencias de una población o muestra respecto a dos variables estadísticas. Es decir, cuando las variables poseen solamente dos categorías.

Algunos autores definen a las tablas de doble entrada como formatos de organización de datos en los que una información cualitativa y cuantitativa se organiza de acuerdo con un doble eje, horizontal y vertical, que ordena y sistematiza datos o elementos de información relacionados entre sí (Campbell-Kelly, Croarken, Flood, Robson (2003, citado en Gabucio et al., 2010). Donde el doble eje gráfico sirve para cruzar información relativa a dos categorías o variables que se presentan relacionadas y organizadas entre sí y las casillas que se dibujan gracias a ese doble eje gráfico contienen una serie de datos cuantitativos.

Asimismo según la American Psychological Association (2010), señala que las tablas de doble entrada son representaciones que ayudan a la presentación de gran cantidad de información, a fin de facilitar la comprensión de los datos. Los valores que se muestran en las tablas se presentan en valores numéricos o como información textual organizados en columnas y filas para facilitar la organización, la visualización y el entendimiento del proceso de investigación.

Murray y Larry (2009), con respecto a tablas de doble entrada, las mencionan como tablas de contingencia dándoles la siguiente connotación:

A las tablas en las que se observan que las frecuencias ocupan un solo renglón se les llama tablas de clasificación en un solo sentido. Como el número de columnas es k , se les llama también tablas $1 \times k$ (que se lee “ $1 \times k$ ”). Por extensión de estas ideas, se obtienen tablas de clasificación en dos sentidos, o tablas $h \times k$, en las que las frecuencias observadas ocupan h renglones y k columnas. A estas tablas se las puede llamar tablas de contingencia.

Para Murray y Larry las tablas de contingencia o tablas de doble entrada tienen una característica principal el número de frecuencias que se están observando en la investigación y el número de columnas con las que cuenta la tabla. En una tabla de contingencia $h \times k$, para cada frecuencia observada hay una frecuencia esperada (o teórica), que se calcula basándose en alguna hipótesis y sujetándose a las reglas de probabilidad. A las frecuencias que ocupan las celdas de una tabla de contingencia se las llama frecuencia de celda. Al total de las frecuencias de un renglón o de una columna se le llama frecuencia marginal (p.296).

En la siguiente tabla se nos muestra los datos trabajados con dos variables en una determinada población. Para ello es muy importante ver cómo es que se presentan los datos, entonces debemos poder leer la tabla, analizarla e interpretarla. En este caso podemos decir que se está investigando el deporte que practican un determinado grupo de personas y el líquido que consumen durante su práctica (Tabla 3).

Tabla 3. Deporte que practican las personas y el tipo de líquido que consumen

Líquido que consumen	Deporte que practican		
	Fútbol	Vóley	Basquetbol
Agua	23	35	42
Gaseosa	45	30	25

Fuente: Adaptada de Murray y Larry. Estadística 4° Edición. (2009. p. 296)

En la tabla 3 podemos observar que la cantidad de personas que prefieren tomar agua cuando practican basquetbol es mayor que la cantidad de personas que prefieren tomar gaseosa cuando practican fútbol (Véase tabla 3).

Continuando con las definiciones, Veliz (1998) menciona que las tablas de doble entrada son tablas de distribución de frecuencias, presentando la siguiente definición:

Algunas veces la información requerida puede obtenerse directamente de los datos sin haber sido previamente tratados; muchas veces; sin embargo, es necesario agrupar los datos y presentarlos en tablas y diagramas sencillos. Precisamente, las tablas de distribución de frecuencias son cuadros que indican la distribución de un conjunto de datos en clases o categorías, y en donde se muestra el número de elementos y la proporción que en cada una de ellas existe. Una tabla de frecuencias describe la manera como están distribuidos o como varían los valores de una variable, permitiendo una buena ayuda para formularse interrogantes acerca de los datos y un punto de partida en la búsqueda de un modelo teórico para analizar tal distribución (p.16).

Al igual que en el concepto anterior, se plantea la presentación de los datos en tablas que indiquen como están distribuidos los datos, para así poder trabajar con ellos. Entonces podemos decir que una tabla contiene toda la información recabada y debemos aprovechar su contenido, es decir leer la tabla, analizar su contenido y proponer una solución de ser posible.

Para Rumsey (2013) las tablas estadísticas de doble entrada son el desglose de dos variables categóricas, se puede realizar contrastes de hipótesis para determinar si existe una relación o vínculo significativo entre esas variables teniendo en cuenta que los datos varían de una muestra a otra.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo, realizaremos una definición del pensamiento estadístico el cual se va a utilizar durante toda nuestra investigación. Para esto tomaremos algunas investigaciones realizadas por Mallows (1998), Wild y Pfannkuch (1999), Moore (1997), Snee (1990). A continuación hablaremos acerca de los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos propuestos por Curcio en 1987 adaptando estos niveles al trabajo con tablas. Luego presentaremos aspectos importantes de la metodología que hemos utilizado para esta investigación. Finalmente trataremos aspectos relacionados con nuestro objeto estadístico en estudio que son las tablas de doble entrada.

3.1. Pensamiento estadístico

En los últimos años hablar de estadística nos lleva a hacer referencia al pensamiento estadístico. Mallows (1998) señala que el pensamiento estadístico tiene que ver con la relación que existe entre los datos cuantitativos y un problema del mundo real, a menudo con presencia de variabilidad e incertidumbre. El investigador propone que debemos ser precisos y explícitos al trabajar los datos para reconocer lo que nos quieren decir sobre el problema de interés.

Snee (1990), define pensamiento estadístico como el proceso de pensamiento que reconoce la variación que existe alrededor de nosotros y está presente en todo lo que hacemos. El autor menciona que debemos considerar que todo trabajo estadístico implica una serie de procesos interconectados, como son los de identificar, caracterizar, cuantificar, controlar y reducir la variación de tal manera que nos permita proveer oportunidades para el mejoramiento de nuestras conclusiones.

El pensamiento estadístico consiste en la forma en que piensa un estadístico profesional. Es decir, implica saber cómo, dónde y por qué llevar a cabo una investigación estadística, así como utilizar un método, aplicar un modelo o idear un diseño estadístico; para hacerlo se requiere de una comprensión profunda de las teorías que están detrás de los métodos y procesos estadísticos (Wild y Pfannkuch, 1999; citado en Ortiz, 2011)

El desarrollo del pensamiento estadístico visto como objetivo para la enseñanza de la estadística puede cubrir una parte de la competencia y el razonamiento estadístico, pero

para ello debe incluir conocimientos y habilidades para llevar a cabo efectivamente investigaciones estadísticas. En el pasado estos conocimientos y habilidades estaban reservados únicamente para la enseñanza superior en estadística, sin embargo, en la actualidad se ha abierto la posibilidad de que alguna versión de ellos forme parte de los objetivos curriculares de los niveles básicos (Ortiz, 2011).

Por otro lado, Moore (1997) presentó la siguiente lista de elementos del pensamiento estadístico, aprobada por el Board of the American Statistical Association (ASA) en respuesta a recomendaciones del Joint Curriculum Committee del ASA y de la Mathematical Association of America: (1) Necesidad de los datos, (2) la importancia de la producción de datos, (3) la omnipresencia de la variabilidad, y (4) la medición y el modelamiento de la variabilidad.

Sobre el pensamiento estadístico, Wild y Pfannkuch (1999) describieron los procesos de pensamiento que tienen lugar en la solución de un problema estadístico, desde la formulación del problema hasta las conclusiones. Los autores mencionan que el pensamiento estadístico es la encarnación del sentido común ya que se origina como producto de la experiencia. Los autores intentan desarrollar un marco para los patrones de pensamiento considerados en la solución de problemas, las estrategias y la integración de los elementos estadísticos con los de la solución de problemas.

Wild y Pfannkuch (1999) exploran la complejidad de los procesos de pensamiento estadístico involucrados en la solución de problemas reales que usa la estadística para mejorar tales soluciones. Identifican en su estudio cuatro dimensiones del pensamiento estadístico que un investigador debe tener en cuenta: (a) El ciclo de investigación, que consiste en la serie cíclica de pasos a seguir desde que se plantea un problema estadístico hasta que se resuelve o bien se modifica y que es bastante similar al proceso general de resolución de problemas; (b) tipos de pensamiento estadístico, que no son otra cosa que los modos fundamentales de razonamiento estadístico; (c) el ciclo de interrogación, que se aplica constantemente en la solución de problemas estadísticos, tanto a nivel global como en cada posible paso y consiste en la búsqueda y comprobación sucesiva de explicaciones, hipótesis o preguntas, desde los datos, los análisis realizados o los resultados; y (d) una serie de actitudes, como el escepticismo, la mentalidad abierta, la perseverancia, el espíritu crítico o la curiosidad.

En la primera dimensión se toma en cuenta el ciclo de investigación o PPDAC, el cual corresponde a problema, plan, datos, análisis y conclusiones. Esta dimensión se refiere al círculo de investigación donde la abstracción y la solución de un problema estadístico son inherentes a una problemática real. En vista de esto la mayoría de los problemas están enmarcados en el deseo de cambiar un sistema para mejorarlo. A continuación en la figura 3 mostramos las características de la dimensión uno.

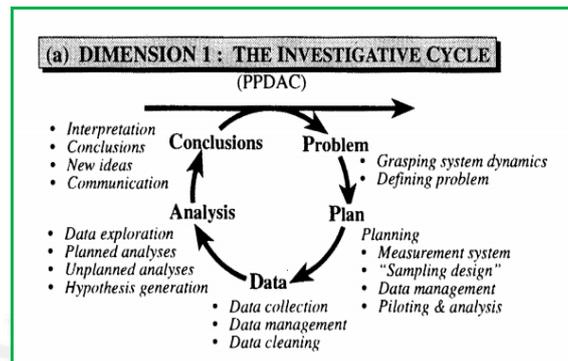


Figura 3. Dimensión 1: Ciclo de investigación

Fuente: Wild y Pfannkuch (1999, p.226)

Wild y Pfannkuch (1999) están convencidos de que los cambios que ellos proponen conducirán a un beneficio práctico a largo plazo. Entonces, para ello se debe buscar una solución basada en el conocimiento del problema real para lograr un mejor entendimiento de cómo funciona el sistema y quizás también de cómo reaccionará a posibles cambios en las entradas, en los propios componentes y en el ambiente.

Frente a ello los autores proponen que los objetivos de aprendizaje deben haber sido logrados para llegar al nivel deseado de entendimiento. Entonces el ciclo de investigación – PPDAC (problema, plan, datos, análisis y conclusiones) se realizará para lograr cada una de las metas de aprendizaje, donde el conocimiento ganado y las necesidades identificadas se convierten en puntos de partida para nuevos ciclos PPDAC. Los investigadores mencionan que las personas que trabajan con estadística se sentirán muy familiarizadas con este ciclo y no hallarán muchos nuevos elementos.

Para Wild y Pfannkuch (1999) una investigación estadística se debe realizar mediante el ciclo de investigación estadística PPDAC, ya que aquí se define lo que va hacer y lo que uno piensa del problema. Presentando las siguientes características para cada etapa:

- ✓ Problema: aquí se presenta la pregunta de investigación que se va a desarrollar. La mayoría de las investigaciones inician en una pregunta, de modo que pueda llevarse a cabo la investigación. Todas las preguntas deben estar definidas y deben ser comprendidas en base a los estudiantes. Debemos lograr que el estudiante realice una serie de preguntas que puedan ayudarlo a pensar en el problema. Tanto las variables como los términos del problema deben ser entendibles y definidos por los estudiantes para que interpreten de manera correcta el problema.
- ✓ Plan, se propone la planificación de los procedimientos que van a ser utilizados para llevar a cabo el estudio. Debemos inducir a los estudiantes para que formulen predicciones y luego hacer una reflexión sobre la diferencia entre la hipótesis y el resultado. Los estudiantes deben ser capaces de justificar los métodos de recopilación de datos. Se debe elegir un propio tamaño de muestra. Debe responder a las preguntas que se le plantea y justificarlas. Aquí los estudiantes deben planificar la recolección de los datos.
- ✓ Datos, tiene que ver sobre todo con el proceso de recopilación de datos. Los estudiantes deben registrar sus datos en cualquier formato, las tablas son las herramientas más comunes de organización. Es decir se refiere a cómo se gestiona y organizan los datos.
- ✓ Análisis. Diferencian que datos pueden usar, observando características con mayor o menos frecuencia. Aquí se deben explorar los datos y el razonamiento sobre los mismos.
- ✓ Conclusión, se emiten todas las conclusiones acerca de todo lo que se ha aprendido. Deben dar las razones de sus conclusiones en base de lo que han encontrado en su investigación. Debemos animarlos a usar lenguaje estadístico en su conclusión. Lo más importante de una conclusión es la respuesta a la pregunta planteada en la sección del problema y proporcionar razones sobre la base de su análisis.

En la segunda dimensión del pensamiento estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch (1999), se presenta los tipos de pensamiento categorizados y mencionan que sobre estos tipos descansan los fundamentos del pensamiento estadístico.

Leiria, Gonzáles y Pinto (2015), mencionan que los tipos de pensamiento general aplicados al contexto de la estadística que han sido planteados por Wild y Pfannkuch en 1999 son: pensamiento estratégico, buscando explicaciones, modelización y aplicación

de técnicas. Pero Wild y Pfannkuch también mencionaron que entre los elementos centrales del pensamiento estadístico se encuentran: el reconocimiento de la necesidad de los datos, la transnumeración, la percepción de la variación, el razonamiento con modelos estadísticos y el integrar la estadística con el contexto. En la figura 2 mostramos los tipos de pensamiento propuestos por Wild y Pfannkuch en 1999.

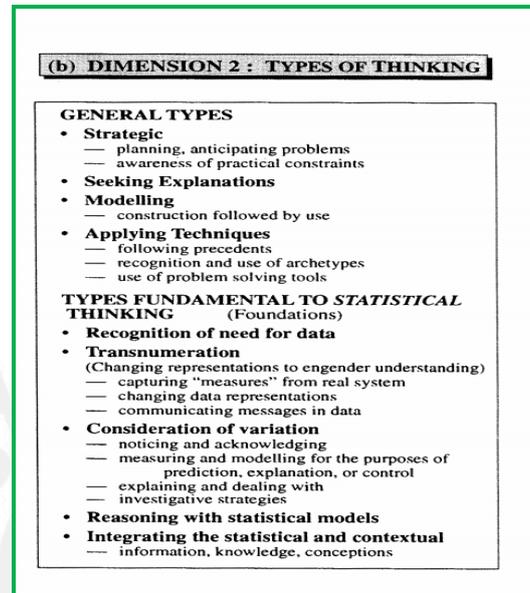


Figura 4. Dimensión 2: Tipos de pensamiento estadístico

Fuente: Wild and Pfannkuch (1999, p.226)

Esta segunda dimensión es importante ya que aquí se presenta a un tipo de pensamiento estadístico muy fundamental la transnumeración ya que de acuerdo con los autores es la habilidad para realizar transformaciones numéricas que van a facilitar la comprensión cuando se obtienen datos a través de medidas o clasificación de elementos significativos para transmitir un nuevo significado. También los investigadores proponen que es importante el reconocimiento de los datos, el cambio de representaciones para generar nuevos conocimientos, trabajar con medidas de sistema real, modificar las representaciones de los datos y comunicar los mensajes de los datos.

En la dimensión 3 referente al ciclo interrogativo, Wild y Pfannkuch (1999) mencionan que es un proceso de pensamiento genérico en constante uso en la solución de problemas estadísticos. De acuerdo con los autores el investigador permanece en un constante estado de interrogación mientras resuelve el problema.

Entonces el ciclo interrogativo es un proceso de pensamiento genérico en uso constante para la resolución de problemas estadísticos, que implica generar, buscar, interpretar,

argumentar, valorar, tanto a nivel macro como a nivel micro, de manera lineal y recursiva los datos que se obtienen al realizar la investigación (Leiria, Gonzáles y Pinto, 2015). A continuación mostramos los componentes del ciclo interrogativo en la figura 3.

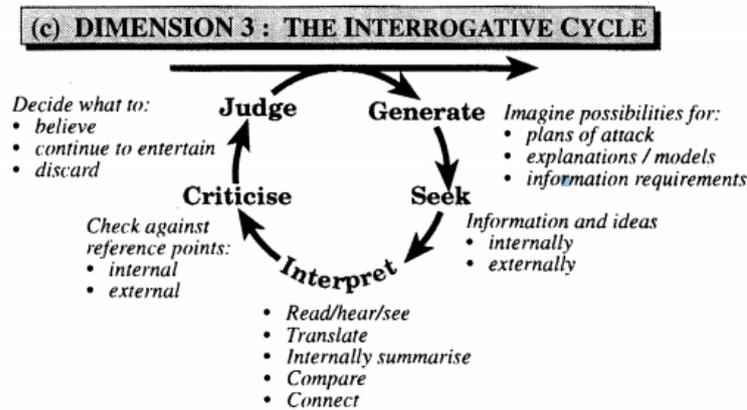


Figura 5. Dimensión 3: Ciclo interrogativo
Fuente: Wild and Pfannkuch (1999, p. 226)

El esquema muestra una idealización de lo que debería ocurrir. Se plantea que el resultado del proceso interrogativo es una destilación y encapsulamiento de ideas y de información. Este ciclo interrogativo permite extraer la esencia de una investigación descartando todo tipo de distracciones y detalles a lo largo del camino.

Finalmente, en la dimensión 4 Wild y Pfannkuch (1999) nos presentan a las disposiciones (actitudes), es decir en esta dimensión se discutirán las cualidades personales de manera genérica y en relación con el pensamiento estadístico.

De acuerdo con Leiria, Gonzáles y Pinto (2015), en esta dimensión se discuten las cualidades personales (curiosidad, perseverancia, compromiso, imaginación, escepticismo y ser lógico) de los procesos de pensamiento estadístico. A continuación en la figura 4 mostramos estas disposiciones categorizadas por Wild y Pfannkuch (1999).

(d) DIMENSION 4 : DISPOSITIONS

- **Scepticism**
- **Imagination**
- **Curiosity and awareness**
— observant, noticing
- **Openness**
— to ideas that challenge preconceptions
- **A propensity to seek deeper meaning**
- **Being Logical**
- **Engagment**
- **Perseverance**

Figura 6. Dimensión 4: Disposiciones
Fuente: Wild and Pfannkuch (1999, p.226)

Estas características mencionadas en la cuarta dimensión se podrían considerar como innatas al pensador pero varían de acuerdo al nivel de compromiso o involucramiento del investigador. Es decir que las disposiciones con las que cuenta una persona dependen de la naturaleza del problema al que se enfrenta.

Por otro lado los modos fundamentales de pensamiento estadístico, según Wild y Pfannkuch (1999) son los siguientes:

- ✓ Reconocer la necesidad de los datos: Mientras que en otras ramas de las matemáticas los datos son anecdóticos, la base de la investigación estadística es el hecho constatado de que muchas situaciones de la vida real sólo pueden ser comprendidas a partir del análisis de datos que han sido recogidos en forma adecuada. La experiencia personal o la evidencia de tipo anecdótico no son fiables y pueden llevar a confusión en los juicios o toma de decisiones. Se trata de basarse en la evidencia proporcionada por los datos empíricos.
- ✓ Integración de la estadística y el contexto: Debido a la importancia que adquiere el contexto, la capacidad de integrarlo es también un componente esencial del razonamiento estadístico. Este tipo de razonamiento aparece especialmente en las fases iniciales (planteamiento del modelo) y finales (interpretación del modelo en la realidad) del ciclo de modelización.

Nosotras nos hemos basado en el marco de referencia de Wild y Pfannkuch (1999) en torno al pensamiento estadístico ya que lo consideramos lo suficientemente amplio en cuanto a las cuestiones que abarca y potente en cuanto a su formulación de la enseñanza de la estadística. La perspectiva teórica de los investigadores parte del supuesto del aprendizaje de la estadística en contexto, es decir que el trabajo en el aula no se debe limitar solamente al manejo de datos sino que antes se debe formular un problema, recoger y analizar la información y luego interpretarla; todo ello enmarcado dentro de la pedagogía de la investigación estadística como método de enseñanza.

Para efectos de nuestra investigación nosotras vamos a trabajar con la dimensión 1 ya que se muestra los pasos que un investigador de estadística debe seguir para resolver un problema, el cual vamos a adaptar para elaborar una actividad con alumnos del segundo grado de educación primaria.

3.2. Niveles de lectura e interpretación de tablas estadísticas a partir de Curcio

En la presente investigación hemos creído conveniente caracterizar las habilidades implícitas en los estudiantes con respecto a la lectura e interpretación de tablas estadísticas de doble entrada, para lo cual vamos a utilizar la clasificación dada por Curcio (1987).

Para ello vamos a describir la propuesta realizada por Curcio (1987), quien definió los niveles para la lectura e interpretación de gráficos estadísticos los cuales hemos tomado para nuestro trabajo con tablas estadísticas de doble entrada realizadas por estudiantes de segundo grado de educación primaria.

A continuación mostramos los niveles propuestos por Curcio en 1987, adaptado a tablas.

1. “Leer los datos”: este nivel de comprensión requiere una acción local y específica, como la lectura literal de la tabla, que atiende únicamente los hechos explícitamente mostrados; por lo tanto, no se realiza interpretación de la información contenida en la misma.
2. “leer dentro de los datos” implica comparar e interpretar valores de los datos, integrar los datos en la tabla, buscar relaciones entre las cantidades y aplicar procedimientos matemáticos simples a los datos; entendiendo tanto la estructura básica de la tabla como las relaciones contenidas en ella.

3. “leer más allá de los datos” implica la extrapolación de datos, predecir e inferir a partir de los datos sobre informaciones que solo están implícitamente presentes en la tabla; requiere conocer el contexto en que los datos se presentan.

Friel, Curcio y Bright (2001) amplían la clasificación anterior, definiendo un nuevo nivel: “Leer detrás de los datos”, consistente en valorar críticamente el método de recogida de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones. Cuando se considera no sólo la interpretación de las tablas, sino también su valoración crítica, los niveles superiores se modifican ligeramente y la categoría leer detrás de los datos, puede subdividirse, en función de la capacidad crítica, respecto a la información reflejada en cada una de las tablas. Corresponde a una ampliación de los niveles anteriores, y se refiere a mirar críticamente el uso de la tabla y conectar la información tabular con el contexto para realizar un análisis profundo y un razonamiento causal basado en el conocimiento de la materia y la experiencia; incluye examinar la calidad de los datos y la metodología de recolección, la sugerencia de una posible explicación, y la elaboración de modelos alternativos y representaciones tabulares.

Frente a ello creemos conveniente presentar la investigación realizada por Godino (2004) referente a los niveles de lectura e interpretación de tablas estadísticas. En este trabajo, el investigador presenta una adaptación del trabajo de Curcio (1987) de la siguiente manera: a) “Lectura literal” (leer los datos), en este nivel se requiere de una lectura literal de la tabla, es decir no se realiza ningún tipo de interpretación de la misma. b) “Interpretar los datos” (leer dentro de los datos), se realiza la interpretación e integración de los datos en la tabla, aquí se van a comparar cantidades y usar conceptos y destrezas matemáticas. c) “Hacer una inferencia” (leer más allá de los datos), requiere realizar predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en la tabla. d) “Valorar los datos” (leer detrás de los datos), se debe valorar si los datos obtenidos son confiables, es decir el estudiante debe emitir un juicio relacionado a la certeza que le dan los datos obtenidos o si miden o no lo que hemos querido investigar.

En nuestra investigación al igual que Godino nosotras vamos a tomar los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos de Curcio para trabajar con tablas de doble entrada, centrando nuestra atención solo en los dos primeros niveles, que son Leer

los datos y Leer dentro de los datos. Esto debido a la etapa de desarrollo en la que se encuentran nuestros estudiantes ya que los dos niveles superiores exigen mucho más capacidad intelectual y tener conocimientos especializados referentes a conceptos estadísticos.

También debemos señalar que la investigación de Curcio (1987), se convierte en uno de los pilares de nuestro trabajo, ya que creemos que es muy importante que los alumnos trabajen con los datos en todo momento al manipular una tabla.

Con estos dos referentes teóricos podremos realizar una propuesta didáctica que vaya enfocada de tal manera que le permita al alumno transitar por cada una de las fases del ciclo del pensamiento estadístico de Wild y Pfannkuch, pero también responder a preguntas del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de Curcio.

3.3. Metodología de la investigación

Aquí describiremos las características de la metodología que vamos a utilizar durante nuestra investigación, que será de tipo cualitativa ya que analizaremos una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionada con la lectura e interpretación de tablas de doble entrada en estudiantes de segundo grado de educación primaria. Para esto nos basamos en una metodología que se adapta a nuestra investigación que es la de tipo Estudio de Caso, la misma que nos va a permitir lograr nuestros objetivos específicos.

3.3.1. Investigación cualitativa

Dentro del marco de la investigación, la opción metodológica en la cual se enmarca nuestra investigación es la cualitativa, la cual estudia la realidad en su contexto natural, interpretando fenómenos de acuerdo a los significados que tienen para las personas implicadas (Rodríguez, 1996).

Del mismo modo, para Hernández (2006) la investigación cualitativa consiste en explicar y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto, más que una simple acumulación de datos. Busca dar respuesta a un problema mediante la interpretación de datos empíricos surgidos durante el trabajo de campo. Es una metodología centrada en lo particular.

Así mismo, la investigación cualitativa para Latorre (1997) se apoya en las acciones, las palabras y los documentos escritos para poder estudiar las situaciones sociales tal cual son construidas por los sujetos.

De acuerdo con Latorre (1997) esta metodología tiene una variedad de fases y elementos en su estructuración, esto depende en gran medida del investigador. Según Latorre (1997) la investigación cualitativa se desarrolla en seis fases: a) exploratoria: se define el objeto de estudio, la revisión de la literatura científica para identificar investigaciones que se hayan desarrollado hasta la fecha sobre nuestro objeto a estudiar; b) planificación: se planifica lo que se va a estudiar, definiendo los recursos disponibles, dándose una primera aproximación al escenario; c) entrada al escenario: se selecciona la muestra, es decir se eligen las personas que se van a investigar, sin utilizar ninguna técnica de muestreo, ya que el número de la muestra no depende de la cantidad de sujetos sino de la calidad de la información que estos nos proporcionen; d) recogida y análisis de la información: se seleccionan las técnicas e instrumentos que se van a utilizar, como: entrevista, observación y revisión de documentos; e) retirada del escenario: se termina de recoger los datos. Se realiza un segundo análisis más completo integrando todos los datos recogidos; y f) elaboración del informe: se comunican los resultados que se han obtenido, de acuerdo a las referencias utilizadas y con el objeto de estudio.

Para efectos de nuestra investigación hemos creído por conveniente utilizar la metodología cualitativa, tomando algunas de las características mencionadas por Hernández (2006). Entre las características que creemos que mejor se adaptan a nuestra investigación tenemos:

En nuestra investigación cualitativa pretendemos analizar una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación que permita la estimulación del pensamiento estadístico en los estudiantes del segundo grado de educación primaria y las posibles dificultades que se van a generar durante el proceso para ir refinando conforme se recaben los datos o se presenten como resultado de nuestro estudio.

Vamos a utilizar métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados. Vamos a realizar un análisis descriptivo. Nuestra recolección de datos será obtener las interacciones que se dan entre los alumnos, el docente y el material

durante la aplicación de la actividad, así como las interacciones entre individuos o grupos. También se van a recabar los datos a través de lenguaje verbal y visual.

Todo lo anterior implica que vamos a tener que describir todas las experiencias de los participantes y analizar como la actividad diseñada nos permite estimular el desarrollo de su pensamiento estadístico. Con nuestra investigación pretendemos aportar una metodología que permita desarrollar temas de estadística en alumnos que se encuentran en los primeros grados de educación primaria y porque no podemos decir que esta actividad se puede aplicar a estudiantes de todos los grados.

3.3.2. Estudio de casos

Como lo señala Stake (1998) la investigación con estudio de casos no es una investigación de muestras y el objetivo primordial del estudio de un caso no es la comprensión de otros. La primera obligación es comprender este caso.

Por tal motivo en nuestra investigación vamos a utilizar el estudio de casos ya que es un método de investigación cualitativo que es utilizado para comprender determinada realidad.

Para justificar nuestra opción hemos creído conveniente dar dos aportes importantes al respecto, como el de Yin (1989), el estudio de casos es una descripción y análisis detallado de entidades educativas y para Stake (2007) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes.

Por otro lado, Pérez Serrano (1994) afirma que el objetivo básico de un estudio de casos es comprender el significado de una experiencia.

Por este motivo Stake (1998) plantea que el caso puede ser un niño, un grupo de alumnos o un grupo de profesionales. Es decir el caso es uno entre muchos, por ello nos debemos concentrar en ese uno, para que se pueda llamar estudio de casos.

Entonces el sentido específico de nuestra investigación deberá abordar aspectos metodológicos de un caso específico para conocerlo bien, logrando así la comprensión del caso en estudio, esto de acuerdo con Stake (1998).

Latorre (1996) muestra las siguientes ventajas del uso de la investigación de tipo estudio de casos: a) pueden ser una manera de profundizar un proceso de investigación a partir de unos primeros datos analizados; b) es apropiado para investigaciones a pequeña escala en un marco limitado de tiempo, espacio y recursos; c) es un método abierto para retomar otras condiciones personales o instituciones diferentes; y d) es de gran utilidad para el profesorado que participa en la investigación. Favorece el trabajo cooperativo y la incorporación de distintas ópticas profesionales a través del trabajo interdisciplinar; además, contribuye al desarrollo profesional.

Frente a ello Yin (1989) distingue tres tipos de objetivos diferentes: Exploratorio porque sus resultados pueden ser usados como base para formular preguntas de investigación, descriptivo ya que describe lo que sucede en un caso particular y explicativo porque facilita la interpretación.

Para efectos de nuestra investigación diremos que es de tipo descriptivo, ya que vamos a describir cómo se estimula el desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes al transitar por las fases del ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch (1999) y cómo responden a las preguntas del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de Curcio (1987) de acuerdo a la información obtenida por ellos y presentada en tablas de doble entrada al resolver una situación problemática planteada.

Para determinar el proceso o las fases de nuestra investigación nos remitiremos a Montero y León (2002) quienes desarrollan este método en cinco fases, las cuales tomaremos para nuestra investigación ya que son las que mejor se adaptan, debido a que buscamos analizar una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación que no solo permita leer e interpretar tablas de doble entrada sino también estimular el desarrollo del pensamiento estadístico de los niños de segundo grado de educación primaria, estas fases son:

- 1° La selección y definición del caso.
- 2° Elaboración de la actividad.
- 3° Localización de las fuentes de datos.
- 4° Descripción y análisis.
- 5° Conclusiones.

En la presente investigación vamos a desarrollar estas fases o procesos de la siguiente manera:

La selección y definición del caso

Para Stake (1998) durante este momento de la investigación de debe seleccionar un caso. Pero también, se deben identificar el ámbito en el que es relevante el estudio, los sujetos que pueden ser fuente de información, el problema y los objetivos de investigación.

En nuestra investigación hemos decidido seleccionar el estudio de la descripción y el análisis de todo el proceso de la actividad donde se estimula el desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes del segundo grado de educación primaria al transitar por el ciclo de investigación y responden a preguntas del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de tablas de y gráficos estadísticos, específicamente con tablas de doble entrada.

a. Ámbito en el que es relevante el estudio

Hemos realizado nuestra investigación en una aula del segundo grado del nivel primario, ya que es aquí donde los estudiantes realizan sus labores educativas y es en estos ambientes donde ellos se desenvuelven la mayor parte de su jornada estudiantil, ya sea construyendo sus nuevos conocimientos o aplicando los ya adquiridos.

Entonces el ámbito en el cual hemos realizado nuestra investigación ha sido la Institución Educativa N° 1150 – “Abraham Zea Carreón” que se encuentra ubicada en El Cercado de Lima, perteneciente geográficamente al distrito de Lima, provincia de Lima y departamento de Lima.

Hemos realizado nuestra investigación en esta Institución Educativa debido a que es la de mayor acceso para nosotras, puesto que contábamos con total apoyo por parte del director y la profesora encargada del segundo grado.

b. Sujetos fuente de información

La información para nuestro estudio de casos la extraeremos de los mismos estudiantes de segundo grado, es decir desde el contexto del aula.

Frente a ello y teniendo en cuenta que el estudiante es la principal fuente de información, ya que de su trabajo se extraerán nuestras conclusiones, el cual se va realizar a partir de la observación de la aplicación de la actividad.

Debemos mencionar que los sujetos que han participado de la actividad son un total de 28 estudiantes de los cuales 17 son niños y 11 son niñas. Tienen entre 7 y 8 años de

edad, vienen cursando el segundo grado de educación primaria en la institución educativa mencionada anteriormente.

Cuentan con los siguientes conocimientos: conteo de números naturales, adición, sustracción, comparación y conocimiento del tema: animales en peligro de extinción de su comunidad.

A continuación detallamos algunos aspectos importantes relacionados con las características educativas que deben tener los estudiantes que van a participar de nuestra actividad.

En este sentido en los Mapas de Progreso (2013) se menciona que un estudiante de segundo grado está en la capacidad de recopilar datos cuantitativos discretos a partir de preguntas que el estudiante formula sobre sí mismo, su entorno familiar y de aula, los organiza en tablas simples. Lee y compara información contenida en tablas simples o tablas de doble entrada para responder a interrogantes propuestas.

Es importante mencionar también que hasta ahora los estudiantes seleccionados para esta actividad no han tenido ningún contacto con tablas estadísticas simples o de doble entrada hasta el momento de la aplicación de la actividad. Es por ello que no conocen lo que significa recoger información, ni trabajar con datos para presentarlos en tablas estadísticas, mucho menos leer e interpretar los datos obtenidos y presentados en tablas de doble entrada.

c. El problema

En nuestra investigación vamos a tratar resolver el problema que nos hemos planteado, el cuál es el siguiente: ¿Cómo una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico permite la lectura e interpretación de tablas de doble entrada en estudiantes del segundo grado de educación primaria?

Pero en definitiva, lo que vamos a estudiar es la descripción de cada una de las etapas del ciclo de investigación trabajadas por los estudiantes así como de las respuestas dadas a interrogantes planteadas con la finalidad de identificar si los estudiantes luego de transitar por el ciclo de investigación son capaces de leer e interpretar una tabla de doble entrada, estas preguntas han sido elaboradas de acuerdo a los dos primeros niveles de lectura e interpretación dadas por Curcio en 1987. Pero también si la actividad permitió estimular el pensamiento estadístico de los estudiantes.

d. Objetivo de la investigación

El objetivo general de nuestra investigación es analizar una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionada con la lectura e interpretación de tablas de doble entrada, dirigida a estudiantes de segundo grado de educación primaria.

Elaboración de la actividad

Luego de identificar el problema, según menciona Stake (1998) será primordial para nosotras elaborar una actividad basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico considerando interrogantes relacionadas a los dos primeros niveles de lectura e interpretación propuesta por Curcio (1987) como una actividad de cierre, de tal manera que guíe nuestra investigación.

Localización de las fuentes de datos

De acuerdo con Stake (1998) los datos se pueden obtener mirando, preguntando o examinando. Pretendemos aplicar nuestra actividad de tal manera que ésta permita la obtención de la información a partir de la observación. Todo ello desde nuestra perspectiva y la del caso.

Entonces las estrategias de obtención de información que vamos a utilizar para nuestra investigación son:

a. Aplicación de la actividad

Este punto abarca la aplicación de la actividad elaborada en base a un problema contextualizado y adaptado a su realidad e interés, de acuerdo con el ciclo de investigación del pensamiento estadístico. La aplicación de la actividad fue realizada el día martes 15 de setiembre a horas 8:30 de la mañana.

b. Observación directa y participante

La observación es una técnica que consiste en captar, describir y registrar los datos durante los diferentes eventos. Al respecto Barrantes (2002) señala que “la observación es un proceso sistemático por el que un especialista recoge por sí mismo información relacionada con ciertos problemas”.

La observación directa permitió el recojo de datos de los informantes en el lugar de los hechos, según Gutiérrez (2004), “se refiere a los tipos de información recogida directamente por el observador sin intervención de terceras personas”. Esta técnica permitió obtener datos relacionados con la descripción de lo observado durante el desarrollo de la actividad.

En nuestra investigación, la observación será del tipo participante, es decir tomamos la postura de ser participante y observador. También realizaremos una observación completa ya que se grabará todo el proceso de la aplicación de la actividad.

Es necesario remarcar que se realizarán acercamientos previos al campo de interés puesto que en nuestra actividad se menciona que debemos trabajar con los estudiantes el tema “animales de nuestra comunidad en peligro de extinción”.

La observación de los videos se utilizará como complemento y como una forma de recoger información en el contexto de la clase.

Descripción y análisis

En la presente investigación se va a seguir la lógica de los análisis cualitativos. Es decir describir las diferentes interacciones que se den entre los estudiantes, profesora y los materiales. En nuestro análisis; primero se realizará un análisis referente a los eventos desarrollados durante la aplicación de la actividad, luego vamos a analizar las respuestas a las preguntas del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada luego de transitar por el ciclo de investigación y veremos si la actividad permitió estimular el desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes. Todas las explicaciones van a surgir de los datos que se vayan a obtener durante nuestra investigación.

Conclusiones

En este punto vamos a contrastar la teoría con el análisis de nuestra investigación, para presentar los resultados del análisis en relación a nuestra investigación. Son las ideas de cierre pues nos permitirá exponer todos aquellos datos que confirman el éxito de nuestra investigación así como las limitaciones finales de la misma.

CAPÍTULO 4. EXPERIMENTO Y ANÁLISIS

En este capítulo presentaremos algunos lineamientos básicos que nos van a permitir formular una actividad que conlleve a estimular el pensamiento estadístico de los estudiantes de segundo grado de educación primaria al transitar por el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999), pero también que respondan a interrogantes del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de gráficos estadísticos de Curcio (1987). También describiremos la aplicación de la secuencia de actividades con estudiantes del segundo grado de educación primaria y luego realizaremos un análisis de los resultados obtenidos.

4.1. Diseño de la secuencia de actividades

Para el diseño de las actividades tomaremos en cuenta las fases del ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch ya que consideramos que transitar por ellas permite estimular el desarrollo del pensamiento estadístico en los estudiantes. Además, consideramos los dos primeros niveles de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de Curcio incorporando preguntas relacionadas con tablas de doble entrada en la tercera fase del ciclo de investigación. Por último, tomaremos en cuenta las competencias y desempeños propuestos en los mapas de progreso y las orientaciones planteadas en las rutas de aprendizaje dadas por el ministerio de educación en nuestro país solo para ubicar el grado en el que estamos trabajando.

En cuanto al ciclo de investigación como ya hemos mencionado anteriormente, tiene 5 etapas que son: Problema, plan datos, análisis y conclusiones, las cuales describimos brevemente a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Descripción de las fases del ciclo de investigación para el trabajo con el estudiante

FASES	ASPECTO	EXPLICACIONES
Problema	Comprendiendo y definiendo el problema	Este aspecto involucra al estudiante desde el inicio del trabajo.
	¿Cómo hacemos para responder esta pregunta?	Una vez que la pregunta se hace entonces el estudiante tiene que encontrar un camino a través del problema y esto lleva al desarrollo de un plan.
Plan	¿Qué medir y cómo?	Estas son otras decisiones que el estudiante tiene que hacer.
	¿Diseño del estudio?	Introducción de la idea de que existe una metodología a emplear.
	¿Recordando?	¿Cómo se registrará los datos? Se requiere capturar los datos.
	¿Recolectando?	Los datos existentes deben ser recolectados y utilizados, tal vez en formas novedosas.
Datos	Colección	El estudiante realiza la parte de recolección de datos del plan
	Gestión	Manejo y organización de la gran cantidad de puntos de datos para su almacenamiento.
	Limpieza	Necesidad de limpiar los datos.
Análisis	Ordenar los datos	Aquí los datos serán extraídos después de la recolección.
	Construir tablas, gráficos	Esta es la zona tradicional de las actividades estadísticas en las escuelas.
	Buscar patrones	Observando cómo los datos pueden tener alguna similitud.
	Generación de hipótesis	Primeros pasos hacia la explicación de algunos de los patrones o tendencias observadas
Conclusión	Interpretación	Aquí un estudiante analizará los datos recogidos y analizados para darle sentido a la información que ha recabado.
	Conclusiones	Obviamente los estudiantes son los encargados de la extracción de la información proporcionada por los datos y su conexión con alguna causalidad provisional.

Fuente: Traducción propia (Frankcom, 2008)

Tal como podemos observar en la tabla se nos muestra información acerca de cómo debe darse la enseñanza de la estadística basada en el ciclo del PPDAC para lograr dar solución a un problema planteado. Aquí se mencionan algunas ideas fundamentales que se deben tener en cuenta para elaborar nuestra secuencia de actividades (Véase tabla 4). Es por ello que creemos que esta descripción del ciclo de investigación tendrá enormes implicaciones en el tipo de pedagogía que debemos proponer para que sea utilizada por el profesor y el tipo de comprensión conceptual que podría tener lugar en el estudiante.

A continuación en la tabla 5 podremos visualizar los criterios requeridos para la comprensión tabular una adaptación de los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos de Curcio (1987. Tomado de Pinto, 2010)

Tabla 5. Criterios requeridos para el primer y segundo nivel de la comprensión de tablas

ELEMENTAL (Primer nivel) Leer datos (extraer información de los datos)	INTERMEDIO (Segundo Nivel) Leer entre los datos (encontrar relaciones en los datos)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lectura literal de la tabla ✓ Simplemente identificar los hechos explícitamente en la tabla. ✓ Extraer información elemental ✓ Identificar información encontrada en el título de la tabla ✓ No hay interpretación ✓ Observar simples hechos y relaciones en los datos presentados en las tablas ✓ Interpretar relaciones cuando las respuestas están parafraseadas o expresadas en los hechos. ✓ Identificar o leer los especificadores de la tabla. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretación de los datos en la tabla. ✓ Habilidad para comparar cantidades (ejemplo: mayor que, menor que, igual) ✓ Uso de otros conceptos matemáticos o técnicos (adición, sustracción) ✓ Identificar las relaciones matemáticas expresadas en la tabla. ✓ Tanto las preguntas como las respuestas se derivan de la tabla. ✓ Observar relaciones en una tabla e interpretarla como una presentación visual sin referencia al significado de elementos de la tabla en el contexto. ✓ Interpretar relaciones. ✓ Identificación de tendencias en las partes de los datos.

Fuente: Tomada de Pinto (2010)

Tanto en el primer nivel como en el segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos, nos presentan aspectos que permiten extraer información de las tablas y encontrar relaciones entre los datos encontrados, tomando en cuenta que vamos

a realizar nuestra investigación con niños de segundo grado los cuáles oscilan entre los 7 u 8 años de edad (Véase tabla 5).

Sabemos que los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos propuestos por Curcio (1987) son cuatro, pero como ya se mencionó anteriormente, solo vamos a utilizar los dos primeros niveles ya que un niño de segundo grado no podría pasar al tercer nivel por la etapa de desarrollo en la que se encuentra y debido a que aún no tiene los suficientes conocimientos como para realizar una inferencia o una predicción en base a los datos que se le presenten en una tabla.

Para efectos de la caracterización de nuestra secuencia de actividades hemos creído conveniente hacer una fusión entre el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999) con los dos primeros niveles de lectura e interpretación de gráficos propuesto por Curcio (1987) el cual hemos adaptado al trabajo con tablas. A continuación mostramos esta fusión en la figura 7.

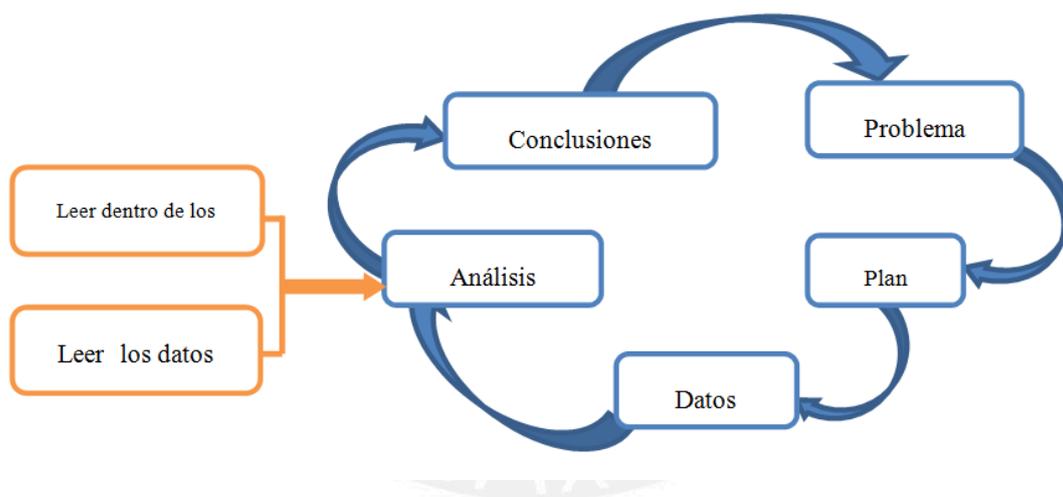


Figura 7. Fusión del ciclo de investigación PPDAC y los niveles de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de Curcio

En la figura7 podemos observar que el leer los datos y leer entre los datos han sido incluidos en el fase de análisis del ciclo de investigación – PPDAC, ya que es aquí donde se construye la tabla y se analiza la información que en ella se presenta.

Luego de ello, hemos creado los criterios que van a ser la base para la caracterización de la secuencia de actividades, donde incluiremos unas preguntas de orientación y los contenidos estadísticos que van a ser utilizados para el desarrollo de cada fase. Estos criterios se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Criterios para el diseño de la actividad

Fases del Ciclo de investigación	Preguntas de orientación	Contenidos estadísticos
Problema	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál es la problemática planteada? ✓ ¿Cuál es la pregunta que se tiene que responder? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables estadísticas
Plan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cómo se va a recolectar la información? ✓ ¿A quiénes vamos a preguntar? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encuesta ✓ Población
Datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Quiénes van a recolectar los datos? ✓ ¿Hay la necesidad de limpiar los datos? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recojo de datos
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cómo organizamos la información? ✓ ¿Qué información nos muestran los datos? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tablas de doble entrada.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál es la respuesta al problema planteado? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Moda

Fuente: Creación propia.

Como podemos observar en la tabla 6 se muestran un grupo de preguntas que van a orientar toda la secuencia de tal manera que se realice una a continuación de la otra y que cada fase sea precedente para la siguiente.

Antes de realizar esta actividad y de acuerdo con las recomendaciones de Frankcom (2008) vamos a mencionar algunos aspectos que se deben tener en cuenta al planificar una actividad basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico. El investigador plantea lo siguiente: a) las tareas deben ser motivadoras y con un nivel de desafío que invite a la especulación y al trabajo intenso; b) modificarla de acuerdo a las necesidades educativas del grupo de estudiantes que atienden; c) usarla como ejemplo para la creación de nuevas actividades que se ajusten mejor al contexto sociocultural de la comunidad; y d) activar conocimientos previos ayudando a los estudiantes a traer a la memoria los conocimientos matemáticos que ya tienen de acuerdo a lo que se les va a ir pidiendo. De esta manera van a relacionar lo que ya saben con lo nuevo que aprenderán, esta relación promoverá el aprendizaje significativo en los estudiantes. e) Las concepciones erróneas que surgen en las representaciones de los datos hechas por los alumnos, proporcionan situaciones de enseñanza y aprendizajes nuevos.

A continuación presentamos algunas indicaciones acerca del propósito de la actividad, objetivos, cómo elaborarla y aplicarla. También hemos realizado hojas de trabajo que van a resolver los estudiantes.

Antes de ello debemos remarcar que la presente secuencia de actividades va a permitir que la estimulación del desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes al hacer que transiten por todas las fases del ciclo de investigación y a la par lean e interpreten una tabla estadística de doble entrada de acuerdo a la información recolectada y presentada en ella.

Pero para esto es necesario que antes de realizar la actividad los estudiantes cuenten con conocimientos previos los cuales son ideas que se consideran extensiones de la matemática anteriormente aprendidas (NCTM, 2000, p.69). Entre estos conocimientos previos que se necesitan para desarrollar la secuencia de actividades con normalidad son: conteo de números hasta 100, escribir y reconocer números, ordenar, clasificar y compararlos; realizar operaciones matemáticas básicas: adición y sustracción.

Del mismo modo, para lograr estas actividades tendremos en cuenta las siguientes estrategias: a) recolectar datos acerca de las características, preferencias y gustos de nuestros estudiantes; b) registrar los datos recolectados en una tabla de conteo; c) pasar los datos obtenidos en la tabla de conteo a una tabla de doble entrada y d) proponer preguntas de acuerdo al contexto de su investigación, usando la información presentada en las tablas de doble entrada.

También proponemos tener en cuenta las siguientes indicaciones antes y durante la aplicación de la secuencia de actividades: a) Deben modelar la actividad de acuerdo con el grupo que va a trabajar. b) Explicar a los estudiantes la actividad que van a realizar. c) Entre todos comprobar si han realizado las indicaciones de manera correcta. d) Verificar que los estudiantes han comprendido qué significa “registrar la información recolectada en una tabla de doble entrada”. e) Esta actividad puede ser utilizada para integrar el aprendizaje de otras áreas curriculares, por ejemplo Comunicación, que puede servir de punto de partida para que los estudiantes realicen una descripción del animal o el deporte que más les gusta.

Todo ello con la finalidad de tomar las precauciones del caso antes y durante la aplicación de la secuencia de actividades, para de esta manera ir fortaleciendo la

enseñanza de problemas estadísticos con estudiantes de educación primaria lo que va permitir estimular el desarrollo de su pensamiento estadístico.

4.2. Descripción del diseño de la secuencia de actividades

La secuencia de actividades se elaboró de acuerdo al ciclo de investigación del pensamiento estadístico de Wild y Pfannkuch (1999), así como de la adaptación para trabajar con tablas de los niveles de lectura e interpretación de gráficos propuesta por Curcio (1987), adaptados a tablas. En ella presentamos un problema contextualizado y próximo al estudiante, donde los estudiantes partiendo de sus conocimientos previos y con la estimulación del docente enfrentarán un nuevo reto de aprendizaje ya que deberán en consenso elegir una estrategia de solución, luego realizar un análisis y finalmente llegar a una conclusión.

Elaboramos la secuencia de actividades en base a las 5 fases del ciclo de investigación del pensamiento estadístico (PPDAC), donde los dos primeros niveles de lectura e interpretación de tablas se incorporaron en la etapa de análisis. Los alumnos deben observar y analizar el problema para luego identificar variables, modalidades, elaborar una estrategia de solución en base a las variables presentadas, recolectar los datos, completar tablas estadísticas de doble entrada, responder a preguntas de análisis y finalmente elaborar sus conclusiones.

Es importante mencionar que nuestra secuencia de actividades guarda relación con la competencia y los desempeños que se muestran en la publicación del Ministerio de Educación IPEBA (2014), referente al Mapa de Progreso de Estadística y Probabilidad del III Ciclo de educación primaria (1° y 2° grados), ya que en ella se habla del trabajo con datos y tablas de doble entrada. La competencia que consideramos es la siguiente: Recopila datos cualitativos a partir de preguntas que el estudiante formula sobre sí mismo y su entorno de aula; los organiza y representa en tablas de doble entrada. Lee y compara información contenida en tablas de doble entrada para responder a interrogantes propuestas. Los desempeños que se pide trabajar son: (1) elabora preguntas sobre datos cualitativos de su salón de clase que pueden ser contestadas por sus compañeros, (2) observa una tabla de conteo de datos donde se ha utilizado palotes para representar los datos, (3) completa una tabla de doble entrada sobre la base de la tabla de conteo presentada. Ejemplo: se cuenta el total de palotes y se los representa a través de un número, (4) responde preguntas directas sobre la información contenida en

tablas de doble entrada, y (5) responde a preguntas sobre la representación efectuada en una tabla de doble entrada.

A continuación describiremos nuestra propuesta acerca de la secuencia de actividades, indicando lo que se consideró para el desarrollo de cada fase.

1. Planteamiento del problema

En esta primera fase presentaremos la propuesta de uno de los problemas que se van a trabajar de tal manera que permita que los alumnos del segundo grado de educación primaria estimulen el desarrollo de su pensamiento estadístico, así como leer e interpretar tablas estadísticas de doble entrada.

Primero presentaremos a los alumnos una situación problemática cercana a su realidad e interesante para ellos ya que esto asegurará que la actividad sea auténtica y que el estudiante se involucre desde el inicio del trabajo. A continuación en la figura 8 presentamos el planteamiento de nuestra situación problemática.

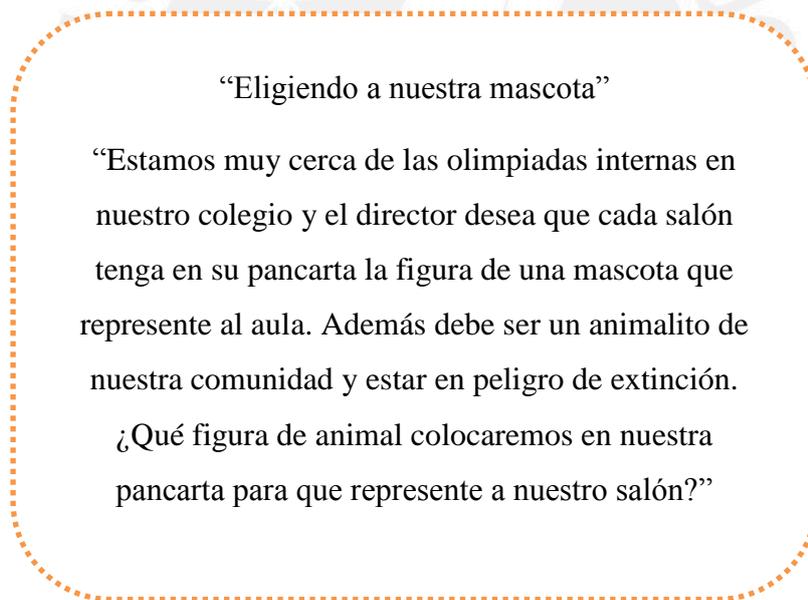


Figura 8. Problema creado para la actividad

Luego realizaremos las siguientes acciones:

- ✓ Se dará una lectura general del problema y se preguntará a los alumnos si han entendido de que trata dicho problema.
- ✓ Luego, para reforzar lo que han entendido los alumnos se dará una segunda lectura, pero ahora teniendo en cuenta algunas de las palabras más importantes del problema y que nos van a ayudar a que los alumnos comprendan de que

trata el problema, ya que estas palabras permitirán que la situación problemática se vuelva interesante para ellos. Este momento se realizará a través de preguntas como:

- ¿Qué son las olimpiadas?
- ¿Qué es una pancarta?
- ¿Cuándo se dice que los animalitos están en peligro de extinción?
- ¿Qué animalitos están en peligro de extinción en tu comunidad?
- ✓ Las preguntas anteriores nos permitirán relacionar al problema con vivencias previas de los alumnos y de este modo se estará logrando que los alumnos se involucren y se motiven a resolver el problema. Pero para ello hemos trabajado con anterioridad una actividad relacionada con animales de su comunidad que están en peligro de extinción.
- ✓ Luego realizaremos las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la pregunta del problema?
 - ¿Qué es lo que se nos pide que hagamos?

2. Plan

En esta segunda fase plantearemos a los alumnos las siguientes preguntas y se escuchará sus respuestas.

a. ¿Cómo vamos hacer para elegir sólo un animalito?

Al realizar esta pregunta estaremos estimulando a los alumnos a tomar decisiones y a buscar una estrategia de solución al problema que se les ha planteado inicialmente.

Pero en caso de no obtener respuestas por parte de los niños, comentaremos lo siguiente para estimularlos a responder:

- Si preguntamos a todos los alumnos de segundo grado, cada uno nos dirá el nombre del animalito que más les gusta. Pero puede ser que cada alumno diga nombres diferentes, entonces vamos a tener muchos nombres y solo debemos elegir uno.

Entre las posibles respuestas que podrían dar los alumnos tenemos a las siguientes:

- ✓ La que elija el profesor
- ✓ Debemos preguntar a todos ¿cuál es el animal que prefieren?

- ✓ Votando para ver cuál es el preferido (respuesta esperada). En el caso de que los alumnos no lleguen a esta respuesta podemos estimularlos haciéndoles recordar las acciones que se realizan cuando hay elecciones municipales escolares, elecciones del amigo elegido para la primavera, entre otras.

b. ¿Cuál será el animalito que podríamos elegir como nuestra mascota?

Aquí esperamos que los alumnos realicen algunas predicciones acerca del animalito que será elegido para colocarlo en la pancarta. Es decir, que mencionen el nombre del animalito que más prefieren.

c. ¿Quiénes deben elegir qué figura de animalito irá en nuestra pancarta? (Con esta interrogante se va a definir la población).

Entre las respuestas que podrían dar los alumnos, tenemos:

- ✓ El profesor
- ✓ El director
- ✓ Los padres
- ✓ Nosotros o los alumnos de segundo grado (está es la respuesta esperada)

Para limitar la cantidad de animalitos que se van a incluir en la votación, propondremos a los alumnos que para recolectar los datos se trabaje solo con 4 nombres de animales de su comunidad en peligro de extinción. Esto para evitar tener una lista demasiado grande de nombres. Para ello se les recordará la clase que habían desarrollado referente a este tipo de animales. Los nombres que propongan los estudiantes se irán anotando en la pizarra.

Luego, para generar la necesidad de trabajar con una tabla de doble entrada, plantearemos a los alumnos las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Cómo sabremos cuántos niños y cuántas niñas han votado por el animalito que ganó?
- ✓ ¿Cómo sabremos cuántos niños y cuántas niñas han participado de la votación?

Seguidamente presentaremos una primera tabla realizada en un papelote que será utilizada en la votación, la cual contiene espacios para colocar las figuras de los

animalitos que los alumnos han propuesto y dos columnas para organizar la votación por sexo, tal como se muestra a continuación en la tabla 7.

Tabla 7. Tabla para el conteo de votos (1)

Animal preferido	Votos de alumnos del segundo grado	
	Votos de niños 	Votos de niñas 
		
		
		
		

Fuente: Adaptación propia

En esta tabla los alumnos irán colocando sus votos en forma personal, para ello utilizarán una marca o un palote.

3. Datos

En esta tercera fase daremos a los alumnos algunas indicaciones antes de realizar la votación.

- ✓ Tómense unos minutos para elegir al animalito que más prefieren.
- ✓ Pueden elegir solo uno de los 4 animalitos que han sido anotados en la pizarra.
- ✓ No pueden comentar su voto con sus compañeros.
- ✓ Deben dibujar una marca o palote al costado del animalito que prefieren.
- ✓ Saldrán en forma ordenada y en silencio.

A continuación le proporcionaremos un plumón a uno de los alumnos para que se inicie la votación, de esta forma se realizará la recolección de datos establecidos en el plan. La que podría ir quedando como se muestra a continuación en la tabla 8.

Tabla 8. Tabla para el conteo de votos (2)

Animal preferido	Votos de alumnos del segundo grado	
	Votos de niños 	Votos de niñas 
		////
		
		
		

Fuente: Adaptación propia

Al terminar la votación preguntaremos a los alumnos ¿qué animalito ha ganado? Esto con la finalidad de seguir conectándolos con el trabajo y observar si están comprendiendo para qué se está realizando todo ello. Durante este momento es muy importante que al recoger los datos se deben tener en cuenta algunas metodologías como una auto medida para que los resultados no sean alterados, es decir se debe ir realizando una limpieza de datos (observar y pedir al alumno que corrija su voto en caso de que haya marcado en una columna que no le corresponde de acuerdo a su sexo o ir eliminando los datos que no nos sirven) en caso sea necesario.

4. Análisis

A continuación presentaremos una segunda tabla (tabla de doble entrada) elaborada en un papelote, para que transcriban las cantidades de los votos obtenidos por cada uno de los animalitos de acuerdo a la preferencia de niños y niñas. Este trabajo lo realizarán los alumnos, luego de la indicación que les vamos a dar. Esta indicación consiste en pasar todos los datos obtenidos en la tabla de votación (tabla 8) a la tabla de doble entrada (tabla 9) pero solamente cantidades.

Luego de que los alumnos han terminado de transcribir los votos les haremos las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué van a colocar donde dice total?
- ✓ ¿Cómo llenarán estos espacios?

La respuesta que se espera que los alumnos den a estas preguntas es que deben sumar las cantidades de votos de cada animalito y sumar las cantidades de niños y de niñas que han participado de la votación.

La tabla de doble entrada que se va a utilizar durante este momento es como la que se muestra a continuación en la tabla 9.

Tabla 9. Tabla de doble entrada (Ficha 1)

Animales preferidos	Cantidad de votos del segundo grado		Total
	Cantidad de votos de niños	Cantidad de votos de niñas	
			
			
			
			
Total			

Fuente: Adaptación propia.

Verificaremos que los alumnos hayan transcrito de manera correcta las cantidades de votos obtenidos de la tabla de votación a la tabla de doble entrada en la pizarra. De no ser así, les pediremos que verifiquen sus resultados comparando ambas tablas, que encuentren el error y lo corrijan.

Luego entregaremos a los alumnos una ficha 01 (ver anexo) con una tabla similar a la que trabajaron en la pizarra donde ellos deberán transcribir las cantidades de los votos de la tabla que elaboraron en la pizarra a la tabla de doble entrada que tienen en la ficha 01.

La profesora dará algunas indicaciones como:

- ✓ Tener cuidado al transcribir las cantidades.
- ✓ Fíjense que las cantidades que están transcribiendo sean las correctas.

- ✓ Verifiquen si son votos de niños o de niñas.

Para asegurarnos de que los alumnos están reconociendo que las cantidades que han obtenido en la tabla de doble entrada son datos con los cuales pueden trabajar y que le pueden brindar información, les plantearemos las siguientes preguntas para que las respondan en forma oral y observando la tabla de doble entrada de su ficha 01 o en todo caso la que ha sido trabajada en la pizarra.

- ✓ ¿Cuántos niños en total han participado de la votación?
- ✓ ¿Cuántas niñas en total han participado de la votación?
- ✓ ¿Cuántos votos en total ha obtenido el _____? En el espacio en blanco se colocará el nombre de uno de los animales en peligro de extinción por los que se ha votado.
- ✓ ¿Qué significa el número _____? En el espacio en blanco se colocará cualquier número de la tabla. En caso el número se repita dos o más veces se deberá indicar cuál es el número al que está refiriendo.

Se pueden agregar otras preguntas para que los alumnos solo respondan observando la tabla de su ficha 01, pero ninguna que implique realizar operaciones o comparaciones.

Ahora les pediremos a los alumnos que observen su tabla y realicen preguntas relacionadas con la información que se muestra en ella, para que el resto de sus compañeros respondan.

Para comprobar si los alumnos han logrado entender el propósito de la actividad, repartiremos la ficha 02 (ver anexo) a cada alumno la cual contiene interrogantes para que las respondan de manera individual. A continuación en la figura 9 mostramos las preguntas de la ficha 02 con las respuestas que se espera den los alumnos, en caso ellos no respondan como hemos esperado en el momento del análisis tendremos en cuenta la similitud de sus respuestas con la que nosotras esperamos.

a. ¿Para qué nos sirve esta información?

Respuesta esperada: para saber cuál es el animal que vamos a colocar en nuestra pancarta.

b. ¿Qué significa que un animalito haya obtenido la mayor votación?

Respuesta esperada: que es el más preferido por todos.

c. ¿Ahora ya podemos conocer cuál es el animalito que pondremos en nuestra pancarta? ¿Por qué?

Respuesta esperada: Si, porque ya sabemos que animalito es el más preferido.

Figura 9. Preguntas para reconocer el propósito de la actividad y respuestas esperadas

De acuerdo con la fusión realizada entre el ciclo de investigación PPDAC y los niveles de Curcio se entregará dos fichas a los alumnos donde que contienen interrogantes relacionadas a los dos primeros niveles de lectura e interpretación de tablas relacionadas a los niveles planteados por Curcio en 1987.

La primera es la ficha 03 (ver anexo). En ella se incluirá preguntas relacionadas al primer nivel referente a “Leer los datos”. Aquí los alumnos responderán estas preguntas únicamente observando la tabla de su ficha 01 y de manera personal, sin ayuda. Para ello leeremos junto con los alumnos cada una de las preguntas dándoles unos minutos para que observen su tabla y luego escriban una a una sus respuestas. Estas preguntas, así como las respuestas esperadas se muestran a continuación en la figura 10.

a. ¿Cuál es la cantidad total de alumnos que han votado para elegir a nuestro animalito?

Aquí se espera que los alumnos sumen los totales de columnas y filas y encuentren que ambos tienen el mismo resultado. Este es el total de alumnos que participaron en la actividad.

b. ¿Qué significa el número _____?

Se les pregunta por cualquiera de los números que se han obtenido en la tabla y que ellos identifiquen que significa ese número.

c. ¿Cuántos alumnos en total han preferido _____?

Aquí se desea lograr que el alumno trabaje con los totales.

Figura 10. Preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y respuestas esperadas

Otras preguntas que podrían realizarse en este nivel son:

- ✓ ¿Cuántos niños y niñas han participado de nuestra actividad?
- ✓ ¿Cuál es el animal menos preferido por los niños?
- ✓ ¿Cuál es el animal más preferido por las niñas?

Volveremos a realizar las preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas a todo el grupo, ya que podría ser que algún alumno no haya podido escribir de manera correcta sus respuestas debido a problemas de escritura puesto que como recordaremos son alumnos del segundo grado de educación primaria, pero sí las puede responder de manera oral.

La segunda ficha que se va a trabajar es la ficha 04 (ver anexo), la cual contendrá preguntas relacionadas al segundo nivel de lectura e interpretación de tablas referente a “Leer dentro de los datos”. En este momento leeremos cada una de las preguntas y luego daremos tiempo a los alumnos para que observen la información que su tabla les ofrece y cómo van a utilizarla para obtener su respuesta. En la figura 11 mostramos tanto las preguntas que van a ir en la ficha 04 como las respuestas que esperadas para cada una de ellas.

a. ¿La cantidad de niños cuyo animal preferido es _____, es mayor o menor que la cantidad de niñas que han preferido a _____?

En esta pregunta podemos trabajar con el mismo o diferente tipo de animal para ambos casos.

b. ¿Cuánto le falta a la cantidad total de alumnos que prefieren _____ para llegar a ser igual a la cantidad de total de alumnos que prefieren _____?

Para esta pregunta debemos trabajar con animales diferentes, para que puedan realizar las comparaciones.

c. ¿La suma de la cantidad de niños que prefieren _____ y _____ es mayor, menor o igual que la suma de las niñas que prefieren _____ y _____?

En este tipo de preguntas se deben elegir los mismos tipos de animales para no crear confusión en los niños.

Figura 11. Preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y sus respuestas esperadas

Una vez que los alumnos terminen de responder su ficha 04, volveremos a plantear las mismas preguntas para obtener las respuestas de los estudiantes pero ahora en forma verbal. Esto a fin de verificar si hay alumnos que no han podido escribir sus respuestas pero sí las puede realizar verbalmente.

5. Conclusiones

Para finalizar la actividad la profesora entregará la ficha 05 con preguntas para que los alumnos respondan a partir de la información organizada en su tabla de doble entrada de la ficha 01. Para ello a continuación en la figura 13 mostramos tanto las preguntas como las respuestas esperadas para cada una de ellas.

a. ¿Qué información nos presenta esta tabla?

La respuesta que se espera es que los alumnos respondan que la tabla les presenta información sobre la votación.

b. ¿Para qué hemos construido esta tabla?

Se espera que los alumnos respondan que han construido la tabla para elegir a la mascota que irá en su pancarta.

c. ¿Qué otras situaciones conoces cuya información se pueda presentar en una tabla como esta?

La respuesta esperada serían situaciones como elecciones municipales escolares, elegir al brigadier, entre otras.

Figura 12. Preguntas para la fase de conclusión

A manera de cierre y para verificar que los alumnos han logrado transitar por el ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch (1999) y además pueden responder a preguntas del primer y segundo nivel referente a la lectura e interpretación de tablas de doble entrada, entregaremos la ficha 06 (ver anexo) que contiene un nuevo problema como el que se muestra a continuación en la figura 13.

“Eliendo a nuestro mejor amigo”

“Estamos muy cerca a celebrar el día de la primavera en nuestro colegio y el director desea que cada salón elija a un niño o niña como el mejor amigo o amiga que represente al aula en la fiesta. ¿Qué compañero elegiremos como mejor amigo o amiga para que represente a nuestro salón en la fiesta de la primavera?”

Figura 13. Planteamiento de un nuevo problema (Ficha 06)

En este momento pediremos a los alumnos que lean la ficha 06.

Luego de que todos han leído el nuevo problema presentado en la ficha 06, entregaremos a los alumnos la ficha 07, la que contiene una tabla de doble entrada con información relacionada al problema presentado en la ficha 06. A continuación en la tabla 10 mostramos la ficha 07.

Tabla 10. Nueva tabla de doble entrada (Ficha 07)

Amigos preferidos	Cantidad de votos del segundo grado		Total
	Cantidad de votos de niños	Cantidad de votos de niñas	
 Anita	5	4	
 Luis	3	5	
 Sofía	8	3	
 Renato	2	4	
Total			

Fuente: Adaptación propia.

Para terminar esta fase daremos a los alumnos dos fichas más con preguntas para el primer y segundo nivel de comprensión de lectura de la información presentada en la tabla de doble entrada de la ficha 07 (ver anexo). Las preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas son las que se muestran a continuación en la figura 14, del mismo modo presentamos las respuestas esperadas para cada una de ellas.

a. ¿Quién ha sido elegido como el mejor amigo o amiga del salón? ¿Por qué?
 Respuesta esperada: Sofía, porque ha obtenido más votos o es la más preferida.

b. ¿Qué significa el número 8 en la tabla?
 Respuesta esperada: Que 8 niños han votado por Sofía.

c. ¿Cuántos votos ha obtenido en total Renato?
 Respuesta esperada: 6

d. ¿Cuántos alumnos en total han participado de la votación?
 Respuesta esperada: 34

Figura 14. Preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas

Para que los alumnos puedan responder esta ficha de manera adecuada se deberá pedir a los estudiantes que observen su tabla de la ficha 07 y luego respondan las preguntas. En la pregunta “b” la profesora deberá indicar o señalar el número 8 al que se está refiriendo, en este caso es el que se encuentra en el casillero de la cantidad de votos realizados por los niños para Sofía. Luego les presentaremos la ficha 09 con preguntas referentes a la información de la tabla de doble entrada de la ficha 07. Estas preguntas son del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas. A continuación mostramos las preguntas que van a ir en la ficha 09 con sus respectivas respuestas esperadas (figura 15).

a. ¿Cuántos votos le faltaron a Renato para tener la misma cantidad de votos que Sofia?

Respuesta esperada: 5

b. ¿La cantidad de niños que votaron por Anita es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Luis?

Respuesta esperada: igual

c. ¿La cantidad de niños que votaron por Luis y Renato es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Anita y Sofia?

Respuesta esperada: menor

Figura 15. Preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas

Para finalizar y frente a la descripción de la actividad debemos recordar que cuando los estudiantes son capaces de reconocer la información que las tablas de doble entrada presentan, de tal manera que pueden interpretar, discutir y comunicar sus opiniones respecto a esas informaciones, podemos decir que los estudiantes están leyendo e interpretando información presentada en tablas estadísticas de doble entrada. Pero para reconocer si los estudiantes han desarrollado esa habilidad, según el Ministerio de Educación de Guatemala (2012) debemos:

1. Observar la realización de las actividades con la finalidad de:
 - ✓ Conocer a cada estudiante, identificar sus estrategias de aprendizaje y detectar posibles dificultades de aprendizaje.
 - ✓ Identificar si han aprendido el significado de recolectar datos o información, recolectarla, representarla e interpretarla; respetando reglas, mostrando respeto hacia los demás, reconociendo y rectificando sus equivocaciones.
2. Promover la autoevaluación a través de la identificación de posibles errores al compartir procedimientos y resultados. Realizando las siguientes interrogantes: ¿Qué han aprendido? y ¿qué dificultades han tenido?
3. Al concluir la recolección, ordenación, clasificación y registro de los datos, es necesario que los estudiantes comenten entre ellos: cómo lo hicieron, cuáles son sus

resultados, en donde tuvieron dificultades, qué procedimiento utilizaron, entre otros (p.34).

De acuerdo con el Ministerio de Educación de Guatemala (2012) creemos que es muy importante valorar cuánto han progresado los estudiantes, identificar posibles dificultades de aprendizaje, detectar problemas y deficiencias del proceso de enseñanza, para poder aplicar estrategias pedagógicas que permitan reorientar los aprendizajes.

4.3. Descripción de la muestra

La aplicación de las actividades se realizó con 28 alumnos del segundo grado de la Institución Educativa N° 1150 “Abraham Zea Carreón”, los cuales tienen entre 7 y 8 años de edad. Esta institución está ubicada en el Cercado de Lima y es de tipo pública estatal. Respecto a nuestros sujetos de estudio, es muy importante mencionar que ellos no han trabajado con tablas de doble entrada anteriormente, ni tablas simples.

4.4. Descripción de la aplicación de la actividad

A continuación describiremos detalladamente lo que sucedió en la implementación de las actividades. La secuencia de actividades tuvo una duración aproximada de dos horas. Esta descripción ha sido realizada de acuerdo a los 5 momentos del diseño de la secuencia de actividades referentes al ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch en 1999, los cuales detallaremos a continuación. Debemos indicar también que la aplicación de la actividad estuvo dirigida por una de las responsables de esta investigación.

a. Problema

En este momento se inició la actividad saludando a los estudiantes, luego de esto se les mencionó que van a trabajar una actividad interesante, para ello se les pidió su participación y se les dio algunas recomendaciones como que levanten la mano cuando desean hablar y si tienen alguna duda pregunten.

A continuación se mencionó a los alumnos que se había traído un problema que tenían unos alumnos de segundo grado y que estaban necesitando de nuestra ayuda, luego se les preguntó si estaban dispuestos a ayudarnos a lo que los todos los alumnos

respondieron que sí. El enunciado del problema estaba escrito en papelote, el cual se colocó en la pizarra para que todos puedan visualizarlo, como se muestra en la figura 16.

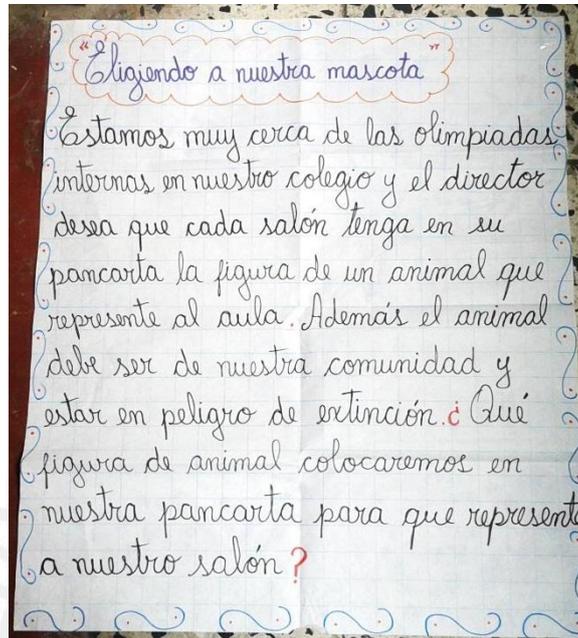


Figura 16. Presentación del planteamiento del problema

Luego se mencionó que se dará lectura al problema para esto se les pidió su atención. La lectura del problema se realizó en forma clara y pausada preguntando al final a los alumnos si han entendido el problema o no. Como algunos de los estudiantes mencionaron que no han entendido se les indicó que volveremos a leer el problema pero ahora con su participación y haciendo énfasis en algunos detalles o aspectos importantes que les iban a servir para comprender mejor el problema. Para esto conforme se daba lectura al problema, se hacía una pausa cuando se llegaba a las palabras claves del problema, realizando un diálogo que promueva su participación. A continuación mostramos el diálogo entre la investigadora a cargo de la aplicación, los alumnos y uno de los estudiantes al que llamaremos alumno 1.

Investigadora: (Después de leer el título) ¿qué dice el título?, ¿qué cosa vamos hacer?

Alumnos: elegir a una mascota

Alumno 1: elegir nuestra mascota.

Investigadora: ¿qué son las olimpiadas?

Alumnos: donde jugamos fútbol, vóley, corremos...

Alumno 1: donde hacemos deporte

Investigadora: *¿qué es una pancarta?*

Alumno 1: *un cartel*

Investigadora: *¿qué va en el cartel?*

Alumno 1: *el equipo del segundo grado*

Investigadora: *¿Qué significa en peligro de extinción?*

Alumnos: *son animales que van a desaparecer*

Alumno 1: *porque se mueren, cuando los matan, se van a desaparecer*

Investigadora: *¿Cuál es la pregunta del problema?*

Alumno 1: *¿qué figura de animal colocaremos en la pancarta para que represente a nuestro salón?*

b. Plan

Para pasar a este momento se planteó unas interrogantes para poder determinar si los estudiantes habían comprendido de qué trataba el problema y de esta manera poder ordenar adecuadamente el trabajo posterior, al respecto veamos el siguiente diálogo entre la investigadora, los alumnos y el alumno 1.

Investigadora: *¿Habrá solo un animalito en peligro de extinción?*

Alumnos: *no, hay varios*

Investigadora: *¡Hay muchos verdad! y ¿para la pancarta necesitamos muchos o solamente uno?*

Alumnos: *uno*

Investigadora: *¿cómo vamos a hacer para elegir solamente a uno?*

Alumnos: *(no responden)*

Investigadora: *¿Cómo vamos hacer para elegir solamente a ese animalito que va a ir en la pancarta pues necesitamos uno y ustedes me han dicho que hay varios?*

Alumno 1: *los entrevistamos en grupo*

Investigadora: *Su compañero dice que entrevistemos por grupo, pero si yo pregunto a este grupo qué animalito escogen me van a decir un nombre verdad.*

Alumnos: *si*

Luego de esto, se mencionó que si se preguntaba a todos los grupos de repente cada uno de ellos iba a decir un nombre diferente y tendrían 8 nombres, pues se había dividido de ante mano la clase en 8 grupos. Pero aclaró que no necesitaban varios, preguntándoles a los alumnos “¿cuántos necesitan?”, a lo que los alumnos respondieron que solo necesitaban uno.

Se volvió a preguntar “¿cómo vamos a hacer para elegir a ese uno?”, algunos alumnos empezaron a mencionar el nombre del animalito de su preferencia, a lo que se les plantea una nueva interrogante: “¿pero cómo hacemos para elegir solamente uno?”. Uno de los alumnos respondió que se debe elegir uno porque la mayoría manda, se les plantea una nueva interrogante “¿cómo hacemos para saber qué quiere la mayoría?”. Luego, se mencionó lo siguiente: “¿ustedes realizan elecciones municipales escolares en su escuela?, ¿tienen un alcalde del colegio?”, los estudiantes demostraron no saber nada del tema. Posteriormente se realizó una nueva pregunta: “¿ustedes eligen a su amigo preferido por el día de la primavera?”, este tema sí era familiar para ellos pues mencionaron que ellos sí elegían a su amigo preferido. Entonces se les preguntó cómo es que hacían este proceso, algunos alumnos mencionaron que votando, luego se les planteó lo siguiente: ¿se presentan solo uno o varios?, los alumnos mencionan que se presentan varios.

Luego se planteó la siguiente pregunta: ¿si necesitaban obtener sólo un animalito que podemos hacer? y ¿cómo lo van a elegir?, los estudiantes en conjunto responden que tendrían que votar.

Entonces se les pidió que hagan una predicción de ¿quién será el animalito que va a salir ganador luego de la votación?, ellos dieron algunas respuestas como: venado, oso de anteojos, entre otros.

En este momento, para generar la necesidad de la tabla de doble entrada se planteó las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Cómo vamos a saber cuántos niños y cuántas niñas han participado de la votación?
- ✓ ¿Cuántos niños y cuántas niñas han elegido al animalito que salió elegido?
- ✓ ¿Cómo podemos hacer para obtener esta información?

c. Datos

En este momento se les propuso utilizar una tabla de votación para recabar toda la información que necesitan, mencionándoles que van a salir a votar por uno de los animalitos que ellos iban a proponer, pero antes de colocar la tabla en la pizarra uno de los alumnos mencionó que ¡el que tiene la mayoría ese es el que gana!.

Luego se pidió a los alumnos que lean todas las partes de la tabla, como: el título, aquí los alumnos le dieron lectura y la profesora preguntó si entendían a qué se refería, los estudiantes mencionaron que iban a votar para elegir al animalito preferido.

Cuando estuvieron analizando la columna que contenía a los animales preferidos se pidió a los estudiantes que observen esa columna y mencionen si están las imágenes de los animales por los que se iban a votar, a lo que los estudiantes le respondieron que no. Entonces la investigadora les propuso a los estudiantes que mencionen solo cuatro nombres de animales en peligro de extinción para evitar tener demasiados, a lo que los alumnos se mostraron de acuerdo y muy entusiasmados (Para esto se llevó las imágenes de todos los animalitos en peligro de extinción trabajados en la sesión anterior).

Se señaló a un alumno para que diera el primer nombre, estos nombres se fueron anotando en la pizarra, sus propuestas fueron: zorro, venado, oso de anteojos y pava aliblanca. En seguida se colocó en la tabla que estaba en la pizarra cada una de las figuras de los cuatro animales que los niños han propuesto para el proceso de la votación.

A continuación se señaló la columna de la tabla donde estaba escrito “votos de niños”, para que los alumnos lean y mencionen que es lo que van hacer, a lo que los niños respondieron que *en esa columna iban a votar los niños*, lo mismo se realizó para la columna del voto de las niñas. Esto se realizó para que los estudiantes vean la importancia de usar este tipo de tabla, pues así podrían obtener información referente a la votación de niños y de niñas por separado.

Luego se mencionó que *si van a salir a votar podrán votar por todos los animales*, a lo que los alumnos respondieron que *no*, llegando a concluir que solamente tienen que votar por uno.

Se dieron algunas indicaciones antes de que salgan a votar, como: *Nos ponemos a pensar cuál de estos cuatro animalitos me gusta más, no debo decirle a mi compañero mi preferencia, van a pensar cuál de estos cuatro animalitos les gusta más, colocarán una marca o símbolo al costado del animalito que más les guste, pero sobre todo teniendo en cuenta si son niños o si son niñas.*

Luego se preguntó a los alumnos *¿ya saben qué animalito es el que más les gusta?* a lo que respondieron en conjunto que *sí*, luego se dio paso al inicio de la votación. Los estudiantes salieron a votar en forma ordenada, se mencionó que si deseaban podían votar por algún animalito que ya había sido elegido anteriormente. Cabe remarcar que ellos decidieron hacer un palote como muestra de que han votado. Reiteradamente se pidió a los estudiantes que tengan cuidado al momento de marcar, pues deben ver dónde está el animalito que más les gusta y además tener en cuenta la columna de los votos de niños o niñas según sea el caso.

Al finalizar la votación quedó como se muestra en la figura 17.

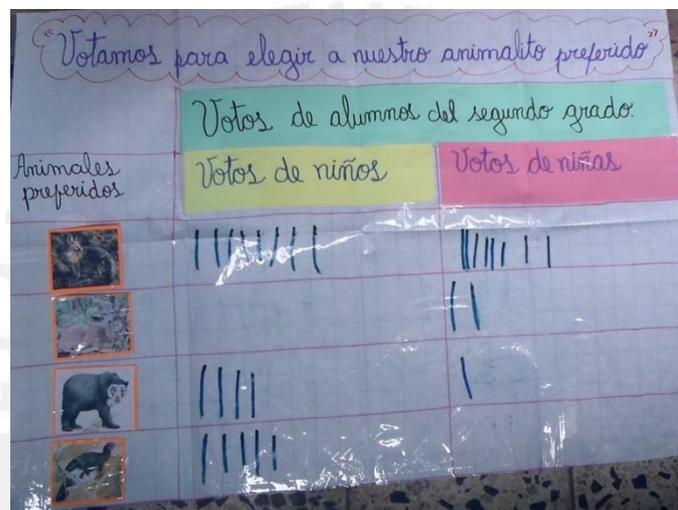


Figura 17. Final de la votación

Debemos mencionar que dos niñas colocaron su voto en la columna de los niños pero esto se solucionó al instante haciendo que las niñas corrijan su error.

Como podemos observar en la figura 17 los estudiantes han logrado realizar el trabajo de manera adecuada, pues si observamos hay 28 votos divididos en 17 niños y 11 niñas, los cuales están distribuidos de acuerdo a los animales que ellos han preferido. Durante la votación los niños se mostraron muy ansiosos, pues esperaban que gane el animalito que cada grupo había elegido.

Luego se indicó que se había acabado la votación y se sostuvo el siguiente diálogo con sus estudiantes:

Investigadora: *¿Qué animalito ha ganado?*

Alumnos: *el zorro*

Investigadora: ¿por qué?

Alumnos: porque tiene más votos, tiene 16 puntos

Investigadora: ¿cuál es el animalito que tiene menos votos?

Alumnos: el venado

Investigadora: ¿por qué?

Alumnos: porque tiene dos puntos, tiene dos votos

Investigadora: Entonces. ¿Ya podemos decir que animalito va a ir en la pancarta?

Alumnos: si, el zorro

Investigadora: ¿por qué?

Alumnos: porque tiene más votos, porque tiene 16, porque tiene muchos

d. Análisis

En este momento se indicó a los estudiantes que se les iba a presentar otra tabla, la que fue colocada en la pizarra y se les hizo notar que tenía el mismo título que la tabla donde habían votado. En este momento un alumno que vamos a llamar Alumno 1 se levantó de su lugar y dijo que había una diferencia la cual era el total y señaló donde estaba esta palabra. Se les pidió a los alumnos que encontraran otras diferencias, a lo que el alumno 1 mencionó que en la primera tabla decía votos de niños y en la nueva tabla cantidad de votos de niños. Otro alumno al que llamaremos alumno 2 mencionó que el total de votos obtenidos en la primera tabla van a ser igual en la segunda tabla. También debemos mencionar que el alumno 1 comentó que se van a colocar números en los casilleros.

Posteriormente se solicitó a los estudiantes que salgan a la pizarra en forma ordenada, para realizar el siguiente trabajo, si en la primera tabla dice animales preferidos y en la segunda tabla también entonces vamos a pasar los votos de nuestro primer animalito que es el zorro, para esto se solicitó el apoyo de una alumna, ella salió a la pizarra y la profesora le mencionó señalando que para el zorro en la primera tabla dice votos de niños y en la segunda cantidad de votos de niños, a lo cual la alumna menciona que va a colocar el número y seguidamente se dispuso a contar los votos. Otra alumna sale a la pizarra y completa la cantidad de votos de niñas que han elegido al zorro, en el momento de completar el espacio de la columna del total la profesora preguntó a la alumna *¿qué vas hacer en esta parte?*, a lo que la alumna respondió que van sumar las dos cantidades, es decir 8 más 8.

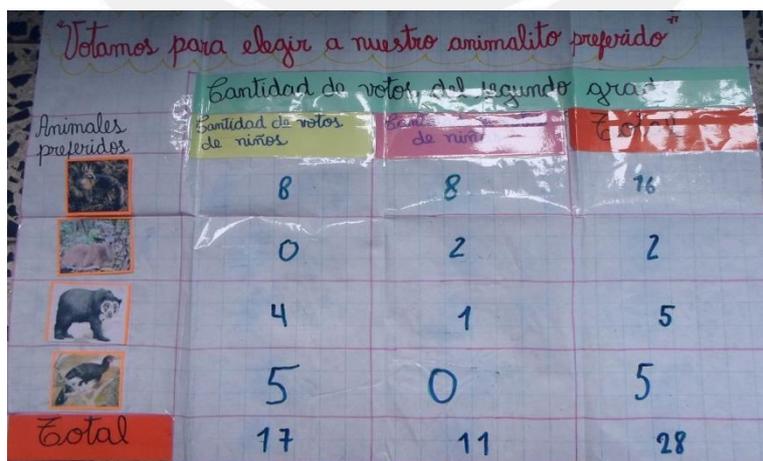
El mismo procedimiento se realizó para completar toda la tabla de doble entrada. Todos los alumnos que salieron a participar contaban los votos de la tabla de votación y colocaban las cantidades en la tabla de doble entrada.

Una de las niñas colocó 0 en la cantidad de votos de niños que han elegido venado, la investigadora les pregunta a todos, *¿por qué su compañera ha colocado aquí 0?*, los alumnos mencionaron que eso significa que no había ningún voto. Para el caso del oso de anteojos y la pava aliblanca, el proceso fue similar, los alumnos que salieron no tuvieron mayores dificultades.

Pero faltaba completar el total de niños y de niñas, un alumno salió a completar y simplemente sumó todas las cantidades de la columna de los votos de niños y escribió 17, en la columna de niñas 11 y en el total 28. Luego se pidió a los alumnos que mencionen si lo trabajado por su compañero estaba correcto. Es necesario aclarar que durante todo este proceso la investigadora les pidió a los alumnos que observen las respuestas que van colocando sus compañeros y mencionen si son las correctas.

Se le pide a los alumnos que expliquen qué es lo que ha realizado el compañero que salió a completar la tabla, a lo que el alumno 1 respondió: ha sumado el 8, el 4 y el 5 en total tiene 17.

La tabla de doble entrada fue completada en la pizarra por los estudiantes como se muestra a continuación en la figura 18.



Votamos para elegir a nuestro animalito preferido

Animales preferidos	Cantidad de votos del segundo grado		Total
	Cantidad de votos de niños	Cantidad de niñas	
	8	8	16
	0	2	2
	4	1	5
	5	0	5
Total	17	11	28

Figura 18. Tabla de doble entrada trabajada por los estudiantes en un papelote en la pizarra

Como podemos observar los estudiantes han realizado un buen trabajo, debemos remarcar que todos estaban muy atentos al trabajo que realizaba cada uno de los compañeros que salían a la pizarra.

Luego se realizó preguntas relacionadas a leer los datos que mostraba la tabla sin realizar operaciones matemáticas con los datos, se realizó el siguiente diálogo:

Investigadora: *¿Qué significa este número 1?*

Alumnos: *un voto*

Investigadora: *¿solamente un voto?, ¿alguien me puede decir algo más?, ¿qué significa este número 1?*

Alumno 1: *es un voto de una niña*

Investigadora: *pero ¿qué más?, ¿es un voto de una niña pero nada más?*

Alumnos: *y del oso de anteojos*

Investigadora: *es el voto de una niña para el oso de anteojos.*

Luego se fue realizando preguntas similares con cantidades diferentes hasta que se dieran cuenta que tenían que observar la tabla en ambos sentidos.

La plantearon preguntas como *¿cuántos niños en total han participado de la votación?* Una alumna mencionó que en total han votado 28 alumnos. La investigadora le pide que salga a la pizarra y señale en la tabla donde estaba ubicado ese número, lo que realizó de manera correcta. Luego la investigadora preguntó *¿cuántos niños han votado?* Como no respondían, el alumno 1 se dirige a la pizarra, señala en la tabla el número 17 y menciona lo siguiente: *¿qué no ven aquí está el número?* De esta manera se trabajaron otras preguntas similares.

Entregamos la ficha 01 que contenía una tabla de doble entrada donde los alumnos tuvieron que transcribir todos los datos que han sido trabajados en la tabla de doble entrada que estaba en la pizarra.

Para ello vamos a mostrar el trabajo realizado por el alumno 1.

“Votemos para elegir a nuestro animalito preferido”

Animales preferidos	Cantidad de votos del segundo grado		Total
	Cantidad de votos de niños	Cantidad de votos de niñas	
	5	0	5
	0	2	2
	4	1	5
	8	8	16
Total	17	11	21

Figura 19. Transcripción de la tabla de doble entrada realizada por el alumno 1

Como podemos observar el alumno 1 ha transcrito la mayoría de los datos muy bien pero en el momento de anotar el total de alumnos ha colocado 21 y el número correcto es 28. Creemos que el alumno 1 ha intentado sumar los datos que ha obtenido, pero se ha equivocado es por eso que tiene un resultado diferente. En este caso lo que se esperaba que haga el alumno 1 era solo transcribir los datos, pero él hizo algo diferente pero el que se haya equivocado en colocar el número correcto en el total no quiere decir que haya realizado un mal trabajo ya que su error ha estado solamente en la suma del resultado final. Esto demuestra que él sí ha entendido el procedimiento que se debe realizar y ha tratado de hacerlo solo.

Ahora veamos el trabajo realizado por el estudiante al que anteriormente habíamos llamado alumno 2.

“Votemos para elegir a nuestro animalito preferido”

Cantidad de votos del segundo grado			
Animales preferidos	Cantidad de votos de niños	Cantidad de votos de niñas	Total
	5	0	5
	0	2	2
	4	7	5
	8	8	26
Total	17	11	28

Figura 20. Transcripción de la tabla de doble entrada realizada por el alumno 2

En este caso el alumno 2, ha logrado transcribir con éxito y sin errores todos los datos de la tabla de doble entrada que estaba en la pizarra a la tabla de su ficha 01. En este caso en efecto en cuanto al llenado de la tabla se esperaba que los alumnos no cometieran errores pues ellos solo tenían que transcribir la información obtenida en la tabla trabajada en la pizarra a su ficha.

Debemos mencionar que de los 28 alumnos que han participado de la investigación 25 han completado la tabla de manera correcta, es decir no han cometido errores.

Una vez que todos los alumnos habían terminado de completar sus tablas se les entregó la ficha 02 que contenían tres preguntas, las cuales iban a tener que responder teniendo en cuenta todo lo que habían trabajado hasta ese momento. Estas preguntas se realizaron para determinar si ellos habían entendido el propósito de la actividad. Para ello mostramos primero las respuestas del alumno 1 en la figura 21.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde las preguntas.

a. ¿Para qué nos sirve esta información?
 Para ayudar a los niños del 2^o A.

b. ¿Qué significa que un animalito haya obtenido la mayor votación?
 Que va ir en la carta.

c. ¿Ahora ya podemos conocer cuál es el animalito que pondremos en nuestra pancarta? ¿Por qué?
 El zorro Por que tiene mas votos.

Figura 21. Respuestas del alumno 1

Como podemos observar las respuestas del alumno 1 son correctas. En este caso para la primera pregunta respondió que la información va a servir para ayudar a los niños del segundo grado, lo cual no es incorrecto porque en efecto la información si les permitiría ayudar a los alumnos del segundo grado pues podrían decirles cuál es el animal que va ir en la pancarta. En cuanto a la segunda pregunta su respuesta también fue correcta, pues el hecho de que el alumno haya escrito que va a ir en la pancarta está haciendo referencia a que es el más preferido. Y la respuesta a la tercera pregunta también fue correcta puesto que el zorro es el animalito que ha obtenido la mayor puntuación.

A continuación presentamos las respuestas del alumno 2 a las mismas preguntas en la figura 22.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde las preguntas.

a. ¿Para qué nos sirve esta información?
 Para elegir a nuestro animalito preferido

b. ¿Qué significa que un animalito haya obtenido la mayor votación?

c. ¿Ahora ya podemos conocer cuál es el animalito que pondremos en nuestra pancarta? ¿Por qué?
 el venado por que tiene mas puntos

Figura 22. Respuestas del alumno 2

El alumno 2, su respuesta a la primera pregunta fue correcta pues se esperaba que respondiera que la información iba a servir para saber cuál es el animalito que se va a colocar en la pancarta. Con respecto a la segunda pregunta no respondió nada y la respuesta a la tercera pregunta fue incorrecta pues el animalito que ha obtenido la mayor votación es el zorro, no el venado.

A continuación se les entregó a los alumnos la ficha 03, para que respondan preguntas relacionadas con la información obtenida en la tabla de doble entrada de su ficha 01. Para esto ella fue leyendo pregunta por pregunta. Es conveniente aclarar que estas preguntas están relacionadas al primer nivel de lectura e interpretación de tablas.

Se obtuvieron respuestas como la del alumno 1, las cuales mostramos a continuación.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde:

a. ¿Cuál es la cantidad total de alumnos que han votado para elegir a nuestro animalito?
21

b. ¿Qué significa el número 4?
4 puntos

c. ¿Cuántos alumnos en total han preferido venado?

Figura 23. Respuestas del alumno 1 a preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos

Figura 23. La respuesta del alumno 1 a la primera pregunta fue incorrecta pues el total de alumnos es 28, pero suponemos que como él ha observado la tabla de la ficha 01 donde en el total de alumnos tiene como resultado 21, por este motivo ha escrito el número 21 como respuesta. Para la respuesta a la segunda pregunta, falta aclarar que son 4 votos de niños por el oso de anteojos. Finalmente para la tercera pregunta no ha registrado ninguna respuesta.

Ahora veamos las respuestas del alumno 2.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde:

a. ¿Cuál es la cantidad total de alumnos que han votado para elegir a nuestro animalito?
28 alumnos

b. ¿Qué significa el número 4?
el voto de los niños

c. ¿Cuántos alumnos en total han preferido venado?

3

Figura 24. Respuestas del alumno 2 a preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos

En el caso de las respuestas del alumno 2 hemos podido observar que su respuesta a la primera pregunta fue correcta pues el total de alumnos que han votado es 28. Pero la respuesta a la segunda pregunta tiene información incompleta pues falta escribir que esos votos son por el oso de anteojos. La respuesta a la tercera pregunta fue correcta pues en efecto los alumnos que en total han votado por el venado fueron 2.

Al igual que las respuestas de ambos alumnos hemos encontrado que de los 28 alumnos 24 han respondido de manera correcta a estas preguntas lo que pone en evidencia que los alumnos han realizado una lectura e interpretación de la tabla de doble entrada en su primer nivel pues han observado la información contenida en ella y han dado respuesta a las preguntas que se les ha planteado sin realizar ningún tipo de interpretación.

Luego se recogieron las fichas y se entabló con los estudiantes el siguiente diálogo:

Investigadora: *¿cuál es el animal que es el más preferido?*

Alumnos: *el zorro*

Investigadora: *¿Por qué?*

Alumnos: *Porque tiene más votos*

Investigadora: *Tiene más votos, ¿Cuántos votos tiene?*

Alumnos: *16*

Investigadora: *¿cuál es el animal menos preferido?*

Alumnos: *el venado*

Investigadora: *¿Por qué?*

Alumnos: *Tiene menos votos*

Investigadora: *¿cuántos votos tiene?*

Alumnos: *2*

Investigadora: *¿Qué significa el número 2 de la tabla?*

Alumnos: *que 2 niñas han votado por el venado*

Con esto nos podemos dar cuenta de que si bien es cierto algunos de los estudiantes no han podido responder estas preguntas en forma escrita o han tenido dificultades para hacerlo, pero en forma oral han contestado en forma acertada. Esto nos dice que ellos si están trabajando con los datos de manera correcta pero no saben cómo escribir su respuesta en un papel probablemente debido a que aún no han madurado su nivel de escritura o simplemente al escribir se les hace complicado ordenar sus ideas.

Se realizó otras preguntas relacionadas a trabajar datos que se podían observar en la tabla, como por ejemplo: ¿cuántos alumnos en total participaron de la actividad?, a lo que los niños respondieron que eran 28, para esto se pidió a una alumna que salga a la pizarra a ubicar ese dato en la tabla de doble entrada lo cual lo realizó muy bien. Se fueron realizando otras preguntas de este tipo las cuales fueron respondidas de manera correcta por cada estudiante que salió a la pizarra a responder, luego se pidió a los alumnos que realicen preguntas para que ella responda, mencionando después de cada respuesta si estaba correcto lo que había respondido. Con esto se puso en evidencia que los estudiantes si podían ubicar datos en la tabla de doble entrada, es decir trabajaron en el primer nivel de lectura e interpretación de tablas tal como lo propone Curcio en 1989.

Luego se repartió la ficha 04 que contenía preguntas relacionadas a los datos obtenidos en la tabla de doble entrada, pero ahora tenían que realizar algunas operaciones matemáticas como sumar, restar y comparar cantidades para poder encontrar la respuesta, es decir preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas propuesta por Curcio (1987). Es preciso aclarar que para completar los espacios en blanco de cada pregunta se utilizó la información obtenida en la tabla de doble entrada trabajada por los estudiantes. A continuación mostramos algunas de las respuestas dadas por los estudiantes, como es el caso del estudiante llamado alumno 1.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde.

a. ¿La cantidad de niños cuyo animal preferido es oso, es mayor o menor que la cantidad de niñas que han preferido a venado?
mayor

b. ¿Cuánto le falta a la cantidad total de alumnos que prefieren _____ para llegar a ser igual a la cantidad de total de alumnos que prefieren oso?
quince

c. ¿La suma de la cantidad de niños que prefieren perro y oso es mayor, menor o igual que la suma de las niñas que prefieren venado y oso?
mayor

Figura 25. Respuestas del alumno 1 a preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos

En el caso del alumno 1, sus respuestas a la primera y tercera pregunta fueron las correctas, pero la respuesta a la segunda pregunta fue incorrecta, esto podría ser debido a que se confundió al momento de completar los espacios en blanco de la pregunta tal como podemos observar en la figura 25.

A continuación presentamos las respuestas del alumno 2.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde.

a. ¿La cantidad de niños cuyo animal preferido es oro, es mayor o menor que la cantidad de niñas que han preferido a venado?
mayor

b. ¿Cuánto le falta a la cantidad total de alumnos que prefieren oro para llegar a ser igual a la cantidad de total de alumnos que prefieren afuro?
3

c. ¿La suma de la cantidad de niños que prefieren para y oro es mayor, menor o igual que la suma de las niñas que prefieren venado y oro?
mayor

Figura 26. Respuestas del alumno 2 a preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos

En el caso del alumno 2, sus respuestas a la primera y tercera pregunta fueron correctas, pero la respuesta a la segunda pregunta no lo fue ya que la respuesta correcta fue 11 y no 3 como había colocado el alumno.

Estas respuestas ponen en evidencia que los estudiantes de segundo grado pueden responder a preguntas del segundo nivel de tablas y gráficos estadísticos propuesto por Curcio (1987), pero para ello necesitan disponer de un tiempo más prolongado y que se le vaya aclarando las dudas que pueda tener durante este proceso.

e. Conclusiones

En esta fase se entabla el siguiente diálogo con todos los estudiantes:

Investigadora: ¿Para qué hemos hecho todo este trabajo?

Alumnos: para saber que animalito va a ir en la pancarta

Investigadora: ¿cuál es el animalito que va a ir en la pancarta?

Alumnos: el zorro

Investigadora: ¿Por qué el zorro?

Alumnos: porque tiene más votos

Investigadora: ¿cuántos votos tiene?

Alumnos: 16

Este diálogo entre la investigadora y los alumnos evidenció que han comprendido el propósito de realizar la actividad puesto que reconocen que el animalito que va a ir en la pancarta es el zorro, pues es el que ha obtenido el más alto puntaje en la votación. Esto nos muestra que los alumnos lograron transitar por el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999) con éxito esto debido a que lograron apropiarse de la actividad.

Luego se repartió la ficha 05 a los estudiantes para que respondan a interrogantes que les van a permitir identificar el por qué se ha realizado toda la actividad. A continuación presentamos las respuestas dadas por el alumno 1

Indicaciones: Lee con cuidado cada pregunta y responde.

a. ¿Qué información nos presenta esta tabla?
 Que animal va a ir en la
 compartita

b. ¿Para qué hemos construido esta tabla?
 Para saber que animal ira en la
 compartita.

c. ¿Qué otras situaciones conoces cuya información se pueda presentar en una tabla como esta?
 Personas, cosas

Figura 27. Respuestas del alumno 1 a preguntas sobre el propósito de la actividad

Las respuestas dadas por el alumno 1 evidencian que si entendió cuál es la finalidad del trabajo realizado, pues sus respuestas a la primera y segunda pregunta son muy acertadas. Pero la respuesta a la tercera pregunta debió estar mejor enfocada hacia un tema específico, como por ejemplo: elecciones de brigadieres del aula.

A continuación presentaremos las respuestas del alumno 2.

Indicaciones: Lee con cuidado cada pregunta y responde.

a. ¿Qué información nos presenta esta tabla?
 los votos

b. ¿Para qué hemos construido esta tabla?
 para saber los votos

c. ¿Qué otras situaciones conoces cuya información se pueda presentar en una tabla como esta?
 podríamos votar por el zorro

Figura 28. Respuestas del alumno 2 a preguntas sobre el propósito de la actividad

Las respuestas dadas por el alumno 2 a la primera y segunda pregunta fueron acertadas, pero la respuesta a la tercera pregunta nos muestra que no es coherente con lo que se le pide.

Cabe mencionar que en cuanto a la respuesta esperada para la primera pregunta fue que la tabla presenta información de la votación y en las respuestas de los alumnos 1 y 2 podemos evidenciar que los estudiantes si han entendido que tipo de información van a obtener de la tabla. La respuesta esperada para la segunda pregunta fue planteada de la siguiente manera: para elegir a la mascota que irá en la pancarta, en este caso la respuesta del alumno 1 nos muestra que tiene más claro por qué se construyó la tabla pero la respuesta del alumno 2 evidencia que aún no tiene muy claro cuál fue la finalidad de construir la tabla. Finalmente para la tercera pregunta la respuesta que se esperaba que los estudiantes escribieran fue que las elecciones municipales escolares, elegir al brigadier, entre otras son algunas situaciones cuya información se puede presentar en tablas de doble entrada.

Al finalizar de un total de 28 alumnos 21 de ellos escribió que la información obtenida en la tabla de doble entrada les servirá para identificar cuál es el animal que van a colocar en su pancarta, esto permite evidenciar que la actividad trabajada con ellos ha permitido lograr que comprendan cuál es fue el propósito de realizar todo este trabajo.

Luego para observar si los estudiantes han logrado transitar por el ciclo de investigación del pensamiento estadístico de Wild y Pfannkuch (1999) a partir de la actividad realizada con ellos, la profesora repartió la ficha 06 que contenía un nuevo problema. Aquí los estudiantes tuvieron que leer esta ficha, por ello debemos mencionar que 3 estudiantes tuvieron problemas para leer. A continuación mostramos el nuevo problema planteado a los estudiantes en la ficha 06.

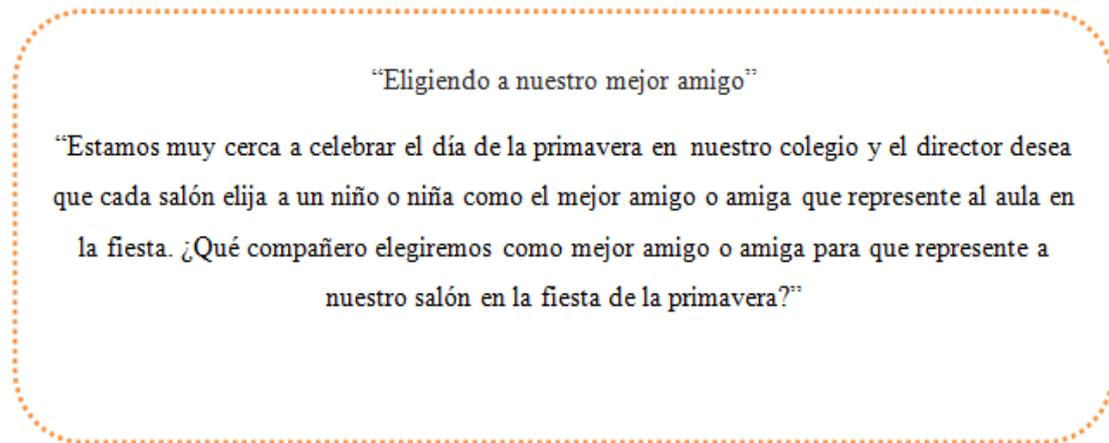


Figura 29. Ficha con un nuevo problema (Ficha 06)

Luego de que los alumnos terminaran de leer la ficha 06 se les repartió la ficha 07, la que contenía una tabla de doble entrada con información relacionada al problema que se les había planteado en la ficha 06. En esta ficha los alumnos tuvieron que completar los datos que faltaban en la tabla. A continuación mostramos el trabajo realizado por el alumno 1.



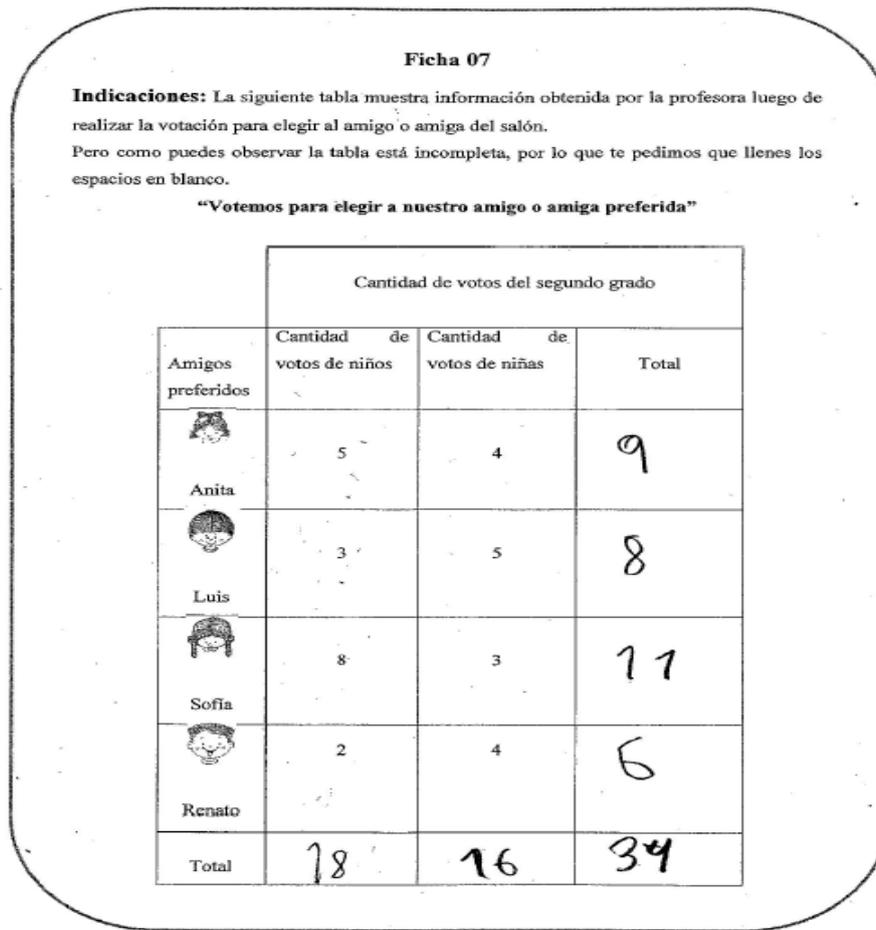


Figura 30. Ficha 07 desarrollada por el alumno 1

El trabajo realizado por el alumno 1 permite evidenciar que no tiene dificultades para completar la tabla de doble entrada, pues como podemos observar todos los datos que ha ingresado en las columnas y filas de la tabla de doble entrada son los correctos.

A continuación mostramos el trabajo realizado por el alumno 2.

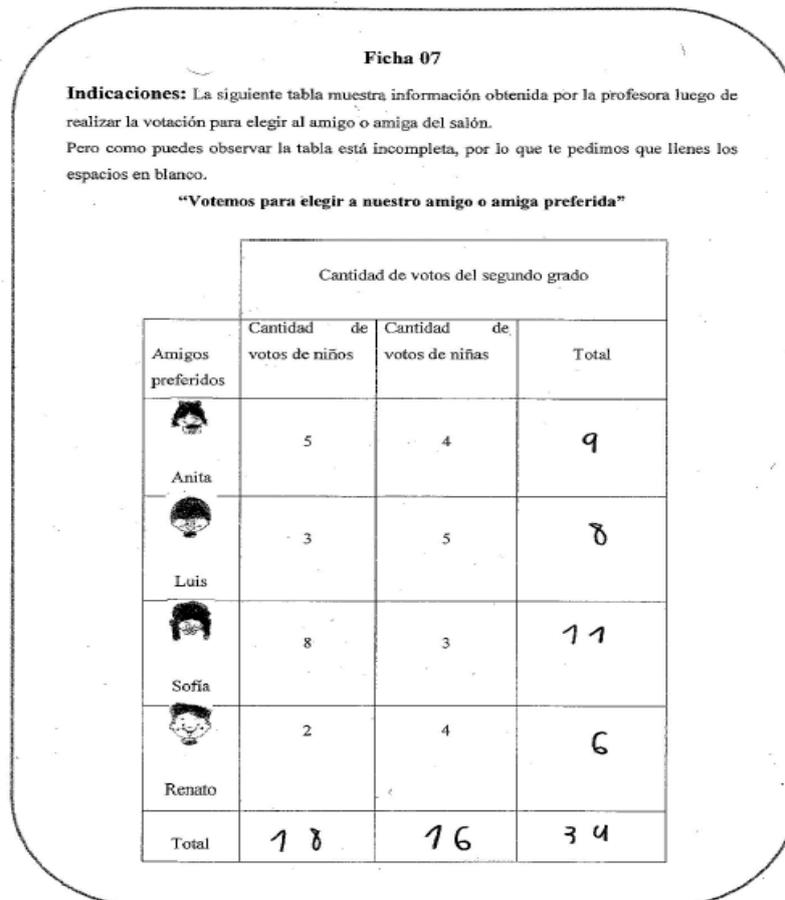


Figura 31. Ficha 07 desarrollada por el alumno 2

En el caso del alumno 2, podemos también mencionar que ha realizado un buen trabajo pues ha logrado completar la tabla colocando los datos de los totales correctamente.

Es necesario mencionar que de un total de 28 estudiantes 25 logró completar la tabla de doble entrada de la ficha 7 de manera correcta. Debemos indicar también que ninguno preguntó qué es lo que tenían que hacer, pues en cuanto recibieron la ficha ellos sabían lo que tenían que hacer sin necesidad de leer las indicaciones.

Luego se repartió la ficha 08, con preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas de Curcio (1987) relacionadas a la tabla de doble entrada de la ficha 7. Para ello mostramos las respuestas del alumno 1.

Ficha 08

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 07 y responde las preguntas que se presentan en la siguientes fichas.

a. ¿Quién ha sido elegido como el mejor amigo o amiga del salón? ¿Por qué?

Sofía por que tiene muchos puntos

b. ¿Qué significa el número 8 en la tabla?

que 8 niñas en votaron

c. ¿Cuántos votos ha obtenido en total Renato?

6 puntos

Figura 32. Respuestas del primer nivel, del alumno 1 (Ficha 08)

En el caso del alumno 1, respondió correctamente la primera y tercera pregunta, en su respuesta a la segunda pregunta la información estaba incompleta pues la respuesta esperada fue que son 8 puntos de niños que votaron por Sofía.

Ahora mostramos el trabajo que realizó el alumno 2.

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 07 y responde las preguntas que se presentan en la siguientes fichas.

a. ¿Quién ha sido elegido como el mejor amigo o amiga del salón? ¿Por qué?

Sofía por que tiene más votos

b. ¿Qué significa el número 8 en la tabla?

que tiene 8 puntos

c. ¿Cuántos votos ha obtenido en total Renato?

6 puntos

Figura 33. Respuestas del primer nivel, del alumno 2 (Ficha 08)

Las respuestas del alumno 2 a la primera y tercera pregunta son correctas, pero a la respuesta de la segunda pregunta le falta completar información ya que la respuesta esperada fue que esos 8 votos son para Sofía.

Las respuestas de los 25 alumnos que han respondido a estas mismas preguntas de manera acertada nos permiten evidenciar que los alumnos han respondido a interrogantes del primer nivel de lectura e interpretación de tablas a partir de la información presentada en una tabla de doble entrada relacionada con un problema cercano al contexto del estudiante.

Finalmente se repartió la ficha 09, la cual contenía preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas. Para ellos mostramos el trabajo realizado por el alumno 1.

a. ¿Cuántos votos le faltaron a Renato para tener la misma cantidad de votos que Sofia?

6

b. ¿La cantidad de niños que votaron por Anita es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Luis?

es mayor

c. ¿La cantidad de niños que votaron por Luis y Renato es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Anita y Sofia?

es mayor sofia y Luis

Figura 34. Respuestas del segundo nivel, del alumno 1 (Ficha 09)

En esta oportunidad podemos observar que de las respuestas dadas por el alumno 1 solo la primera fue correcta, ya que las respuestas a la segunda y tercera pregunta fueron incorrectas. En el caso de la segunda pregunta se esperaba que respondiera son iguales ya que la cantidad de niños que votaron por Anita es 5 y la cantidad de niñas que votaron por Luis también es 5, por eso decimos que son iguales. Por otro lado en la tercera pregunta la respuesta esperada fue menor ya que la cantidad de niños que votaron por Luis y Renato fueron un total de 5 y la cantidad de niñas que votaron por Anita y Sofia fueron un total de 7.

A continuación mostramos las respuestas del alumno 2.

a. ¿Cuántos votos le faltaron a Renato para tener la misma cantidad de votos que Sofía?
5 puntos

b. ¿La cantidad de niños que votaron por Anita es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Luis?
mayor

c. ¿La cantidad de niños que votaron por Luis y Renato es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Anita y Sofía?
mayor

Figura 35. Respuestas del segundo nivel, del alumno 2 (Ficha 9)

Todas las respuestas del alumno 2 son incorrectas, esto podría haberse debido a que al leer las preguntas no las entendió correctamente.

Debemos mencionar que de un total de 28 sujetos de estudio 18 lograron responder correctamente solo la primera pregunta de la ficha 9. Creemos que los errores que han cometido en sus respuestas a la segunda y tercera preguntas, han podido deberse a que esta vez no se aclaró ninguna duda, es decir ellos han tenido que leer las preguntas y escribir sus respuestas de manera individual.

Esta última etapa nos permite evidenciar que la actividad que se ha caracterizado en base al ciclo de investigación del pensamiento estadístico PPDAC propuesto por Wild y Pfannkuch en 1999, permitió que los alumnos no solo transiten por las diferentes fases sino también logren responder adecuadamente a preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada de acuerdo a la propuesta planteada por Curcio en 1987. Debemos mencionar que para lograr que los alumnos respondan de manera individual preguntas del segundo nivel se podrían realizar otras actividades donde se

trabaje con información que se pueda presentar en tablas referente a diversas situaciones interesantes para ellos.

4.5. Análisis de los resultados

A partir de la descripción detallada en la parte anterior de todo lo que aconteció durante la aplicación de la actividad, ahora vamos a realizar un análisis de los resultados obtenidos en contraste con los resultados esperados según el marco teórico adoptado para el trabajo.

En la fase del **Problema**, hemos podido identificar que el planteamiento del problema se dio en el instante en que se presentó el problema y se le dio lectura. Debemos mencionar que el problema fue de interés, puesto que el tema fue interesante y cercano a al entorno de los sujetos de estudio. Es por ello que estuvieron muy atentos a la lectura del problema. Luego se realizaron preguntas para que identifiquen la información que se les plantea en la situación problemática, frente a ello debemos mencionar que estas guardaron relación con las preguntas de orientación propuestas para el diseño de la actividad, las cuáles son las siguientes: ¿cuál es la problemática planteada? y ¿cuál es la pregunta que se debe responder? También debemos indicar que el problema planteaba una pregunta que se debía responder. Por otro lado los términos así como las variables fueron entendibles, lo cual permitió una interpretación correcta de la información presentada en el problema. De acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999), esto nos indica que el problema permitió involucrar al sujeto de estudio desde el inicio del trabajo que se iba a realizar. En cuanto a las preguntas que se realizaron durante esta fase por estar en el contexto del problema propiciaron que la actividad sea auténtica y por último una vez realizada la pregunta el estudiante debió buscar una estrategia de solución a través del problema, lo cual lo llevó a desarrollar un plan.

Luego, en la fase del **Plan**, se han propuesto preguntas sencillas que les permitieron recoger información relacionada con el problema planteado. Las preguntas planteadas permitieron la ubicación de la población, estas se dieron en relación a la pregunta de orientación ¿a quiénes vamos a preguntar? En cuanto a la estimulación para la planificación de la recolección de los datos, se utilizó la pregunta de orientación: ¿cómo se va a recolectar la información? Para este momento, se plantearon situaciones que habían vivido en las que habían tenido que votar, para que de esta manera relacionen

ambas actividades y lleguen a la conclusión de que para resolver el problema, podrían votar. Para generar la necesidad de realizar una tabla de doble entrada, se realizó la siguiente interrogante: *¿cuántas niñas y cuantos niños han participado de la votación?* Finalmente concluyeron que debían votar para que puedan recoger los datos que necesitaban para dar respuesta al problema.

En la fase de los **Datos**, se recopilaron los datos a partir de una votación tal como se había planificado, registrando sus votos en una tabla de votación. Antes, se realiza preguntas para la identificación de quiénes son los responsables de recolectar los datos. Luego se ha trabajado la tabla de votación en forma muy acertada. Todo este trabajo generó una gran expectativa ya que los sujetos de estudio se mostraron ansiosos de ver quien iba a ser el ganador. Durante este momento no hubo la necesidad de limpiar los datos, pues conforme iban votando se observaba que los sujetos de estudio registren su votación de manera correcta. De acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999) todo este proceso nos permite evidenciar que en esta fase se ha logrado gestionar y organizar los datos adecuadamente.

Cuando se organizaron los datos en la tabla de doble entrada y se dieron respuesta a interrogantes relacionadas con la información que se encuentran en la tabla todo ello frente a las preguntas de orientación *¿cómo organizamos la información?* y *¿qué información nos muestran los datos?*, se ubican en la fase de **Análisis** del ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch (1999). En este momento se logró que 23 de 28 estudiantes respondan a las interrogantes: *¿Para qué nos sirve esta información?*, *¿Qué significa que un animalito haya obtenido la mayor votación?* y *¿Ahora ya podemos conocer cuál es el animalito que pondremos en nuestra pancarta? ¿Por qué?* En cuanto a las respuestas de los estudiantes frente a estas preguntas se evidenció que lograron identificar que la tabla brinda información relacionada con la votación, que el animalito que ha obtenido la mayor votación es el que va a ir en la pancarta y que ya pueden conocer cuál es el animalito que va a ir en la pancarta. Por otro lado 5 alumnos mostraron dificultades al no comprender para qué sirve la información de la tabla y que significa que haya obtenido la mayor votación.

Debemos mencionar que las preguntas que se realizaron después de haber terminado el trabajo con las tablas fueron elaboradas con la finalidad de que los sujetos de estudio

puedan diferenciar que datos de la tabla pueden utilizar para dar respuesta a las interrogantes que se les plantea, para que observen las características con mayor o menor frecuencia, entre otras. Es decir, de acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999) durante esta fase se ha realizado la exploración de los datos y la interpretación de los mismos.

A continuación vamos a analizar de manera general las respuestas de los estudiantes de acuerdo a cada nivel.

- ✓ Primer nivel: "Leer los datos", las respuestas dadas por cada uno de los alumnos tanto en forma escrita como verbal referidas a localizar datos que se encuentran en las tablas de doble entrada permiten evidenciar que no presentan dificultades para responder a este tipo de preguntas, pues lo que han tenido que realizar para responder es solamente observar la tabla, localizar los datos y emitir una respuesta. Por este motivo podemos mencionar que la actividad les permitió ubicarse en este nivel.
- ✓ Segundo nivel: "Leer dentro de los datos", en este nivel se realizó preguntas donde los alumnos debían comparar los datos, otras donde tendrían primero que sumar los datos para luego compararlos. Nosotras hemos podido evidenciar que frente a las preguntas de este nivel los alumnos del segundo grado aún no se encuentran preparados para responderlas de manera individual debido a la etapa de desarrollo en la que se encuentran, ya que aún no han adquirido los conocimientos matemáticos que necesitan para resolverlas adecuadamente. Por otro lado, mencionaremos que si se trabaja con los alumnos dando indicaciones o despejando dudas pueden lograr dar respuesta a este tipo de preguntas. Por este motivo diremos que no lograron desarrollar preguntas referentes al segundo nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada de acuerdo a la propuesta realizada por Curcio en 1987.

Debemos mencionar también que se observó una constante interacción entre el alumno, el material y el docente, ya sea para dar indicaciones, reafirmar lo que se había establecido o para reforzar una idea que no había sido comprendida. Estos aspectos de acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999) permiten que el alumno vaya realizando los

primeros pasos hacia la explicación de algunas de las tendencias observadas, dentro de ellas las trabajadas en esta actividad tendencias de mayor y menor frecuencia.

De acuerdo a este análisis podemos afirmar que la actividad planteada no solo ha permitido que los estudiantes transiten por el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch en 1999, ya que en esta etapa los estudiantes han identificado comprender el por qué se ha realizado todo este trabajo y cuál es la respuesta al problema. También permite evidenciar que se ha logrado que respondan a preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas propuesta por Curcio en 1987, en forma individual. Esto debido a que las respuestas solo requerían una acción local y específica relacionada con el tratamiento de datos explícitamente representados en la tabla.

Para llegar al momento de las **Conclusiones** podemos decir que este es el momento donde se pide a los alumnos que respondan a la pregunta ¿cuál es la respuesta al problema planteado? y por los resultados obtenidos podemos decir que de 28 alumnos 23 han realizado respuestas acertadas. Esto evidencia que han reconocido el motivo principal por lo que se ha trabajado, es decir que han comprendido el significado de la actividad dando respuesta al problema dando razones a sus respuestas en base a la información que han obtenido durante la investigación realizada.

Por otro lado el planteamiento de una nueva situación problemática y el llenado de la tabla de doble entrada, fueron actividades muy sencillas para ellos ya que la mayoría ya sabía leer (de manera general) y también debido a que en la primera fase de la aplicación de la primera actividad ellos participaron de la construcción de la tabla de doble entrada entonces se les hizo muy sencillo.

Pero para las preguntas del primer y segundo nivel de lectura e interpretación de las tablas de doble entrada a partir de la propuesta realizada por Curcio en 1987, los alumnos no mostraron mayores dificultades en las del primer nivel, mientras que para las preguntas del segundo nivel la mayoría tuvo problemas. Creemos que esto se debe a que los alumnos trabajaron solos las preguntas y que por lo contrario deberían ser guiadas por el profesor para obtener un mejor resultado, pero además se deberían trabajar con ellos de manera anticipada los conocimientos matemáticos que van necesitar para resolver este tipo de preguntas.

Frente a esto podemos decir que hemos diseñado una actividad que permite que los alumnos transiten por el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999), todo ello debido a que el planteamiento del problema fue de interés para los estudiantes. Ya que esto los mantuvo muy motivados para realizar el trabajo. Pero sobre todo debido a que en todo momento se les hizo participar.

Pero también quisiéramos acotar que si desarrollamos este tipo de actividades continuamente se podría lograr que nuestros estudiantes desarrollen habilidades para resolver una situación problemática que requiera dar respuesta a una pregunta utilizando tablas de doble entrada.



CONCLUSIONES

En cuanto a los resultados de nuestra investigación podemos mencionar que el análisis de la aplicación de la secuencia de actividades propuesta nos ha permitido responder a nuestra pregunta de investigación: ¿cómo una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico permite la lectura e interpretación de tablas de doble entrada en estudiantes del segundo grado de educación primaria?, ya que el hecho de promover que los estudiantes transiten a través de todo el ciclo del pensamiento estadístico nos permitió observar cómo reaccionaban ante las actividades de cada fase, cómo buscaban estrategias de solución, cómo decidían lo que tenían que hacer y finalmente cómo daban respuesta a las preguntas relacionadas con el primer nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada.

Respecto a nuestro objetivo general, podemos decir que ha sido alcanzado ya que hemos logrado analizar con detalle la aplicación de la secuencia de actividades diseñada en base al ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionado con el primer y segundo nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada, dirigida a estudiantes del segundo grado de educación primaria. A través de este análisis hemos podido verificar que los estudiantes se involucran fácilmente en una situación problemática que es cercana a ellos; les resulta difícil decidir un plan de solución, pero cuando lo tienen proceden a recoger los datos que necesitan y logran organizarlos en una tabla; luego a partir de la información mostrada en la tabla logran responder preguntas cuyas respuestas requieren de una observación directa de la información mostrada en la tabla, y finalmente dan respuesta a la situación problemática planteada. También hemos podido identificar las dificultades que tienen los estudiantes para responder a preguntas del segundo nivel y creemos que esto se debe a que aún no cuentan con los conocimientos matemáticos necesarios para realizar comparaciones u otras operaciones dado la edad que tienen o el nivel educativo en el que se encuentran.

En relación a nuestro primer objetivo específico, podemos decir que hemos logrado caracterizar una secuencia de actividades relacionada con tablas de doble entrada de acuerdo con el ciclo de investigación del pensamiento estadístico, dirigida a estudiantes de segundo grado de educación primaria. La caracterización de la secuencia de actividades se basa en las características propias de cada fase del ciclo PPDAC (problema, plan, datos, análisis y conclusiones) y toma en cuenta la edad de los

estudiantes con los que hemos trabajado. Cabe mencionar que la secuencia de actividades diseñada ha permitido que los estudiantes no solo resuelvan la situación problemática planteada sino también lean e interpreten información presentada en tablas de doble entrada respondiendo a preguntas cuyas respuestas solo necesitan observar los datos que se presentan en la tabla, es decir preguntas del primer nivel. Por lo observado, consideramos que una manera de incentivar el desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes de segundo grado es a través de situaciones de aprendizaje basadas en ciclo de investigación del pensamiento estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch (1999).

En relación a nuestro segundo objetivo específico, hemos logrado realizar una descripción de cómo los alumnos de segundo grado de educación primaria transitan por cada una de las fases del ciclo de investigación del pensamiento estadístico a partir de la secuencia de actividades relacionada con tablas de doble entrada. Para lograr describir con detalle las interacciones de los estudiantes con cada actividad propuesta, hemos grabado toda la sesión. Los resultados obtenidos muestran que la actividad planteada no solo ha permitido que los alumnos transiten por el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999), sino también respondan a interrogantes del primer nivel de lectura e interpretación de tablas de doble entrada a partir de la propuesta de Curcio (1987), esto último debido a que son preguntas directas que se pueden responder a partir de la observación de la información que se presenta en la tabla. Debemos mencionar que las preguntas correspondientes al segundo nivel no fueron respondidas adecuadamente por los estudiantes posiblemente debido a la etapa de desarrollo en la que se encuentran o debido a que aún no han adquirido los conocimientos matemáticos necesarios para resolver este tipo de preguntas.

En general, consideramos que la secuencia de actividades propuesta resultó adecuada para los estudiantes de segundo grado, ya que se involucraron en la problemática planteada y lograron resolverla. Para lo cual pasaron por la comprensión del problema, la elección de un plan para resolver el problema, el recojo de los datos necesarios, la organización de los datos recolectados en tablas de doble entrada, la lectura de información mostrada en tablas de doble entrada y la toma de decisiones para responder la pregunta del problema. Cabe resaltar que el hecho de que se plantee a los estudiantes no solo la lectura de información de tablas de doble entrada sino también la

construcción de dichas tablas por ellos mismos, permitió que llegarán a una mejor comprensión de la información organizada y así puedan responder preguntas de lectura e interpretación.

Finalmente, los resultados obtenidos en nuestra investigación nos motivan a seguir caracterizando nuevas secuencias de actividades basadas en el ciclo del pensamiento estadístico, empezando desde los primeros grados de la educación básica regular.



CONSIDERACIONES FINALES

Una sugerencia sería utilizar esta actividad en clase en forma preparatoria para futuras investigaciones. De esta manera vamos a promover que los estudiantes sean protagonistas del desarrollo de su pensamiento estadístico.

También podrían realizarse secuencias de actividades similares tomando información de eventos de su vida escolar que se presentan durante el año y que se puedan presentar en tablas de doble entrada para crear un problema que se adapte a esta situación problemática haciendo que los estudiantes cumplan con transitar por todo el ciclo de investigación.

En el mismo sentido pensamos que es importante lograr que los estudiantes sean capaces de elegir un método apropiado para la recolección de datos, del mismo modo debe aprender a responder preguntas que se les planteen en base a la información que obtiene y poder justificarlas.

Por último, esta secuencia de actividades podría utilizarse para la formación de profesores en relación a resolver problemas que necesiten tratamiento estadístico y a las tablas de doble entrada. Ya que los maestros que enseñan estadística en segundo grado de primaria deben estar bien preparados para estimular el desarrollo del pensamiento estadístico en sus estudiantes. También deben conocer la forma de introducir la enseñanza de tablas en edad temprana, estableciendo una relación con la adición, sustracción y comparación de resultados.

REFERENCIAS

- Aliaga, M., Cobb, G., Cuff, C., Garfield (Chair), J., Gould, R., Lock, R., Moore, T., Rossman, A., Stephenson, B., Utts, J., Velleman, P. y Witmer, J. (2005). *College Report. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (GAISE). Published by American Statistical Association. EE.UU. Recuperado de: http://www.amstat.org/education/gaise/GaiseCollege_Full.pdf
- Arteaga, C., Batanero, C. y Cañadas, G. (2007). *Gráficos estadísticos en la formación de profesores*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones%20index.htm>
- Batanero, C. (2000). *Errores y dificultades de los conceptos estadísticos elementales: El caso de las medidas de tendencia central*. Ensino e Aprendizagem a Estatística Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística. (pp.31-48).
- Batanero, C., Godino, J.D., Green, D. R., Holmes, P. y Vallecillos, A. (1994). *Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales*. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*. 25(4), 527-547. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/didacticaestadistica.html>
- Behar, R. (2009). *Búsqueda del conocimiento y Pensamiento Estadístico*. Veracruz, México. Recuperado de: http://www.uv.mx/eib/curso_pre/videoconferencia/BusConEstRBehar.pdf
- Cañadas, G. (2010). *Las tablas de contingencia en la formación de profesionales de psicología. Trabajo final de Master*. Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones%20index.htm>
- Curcio, F. (1987). *Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5). 382-393. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/pdfplus/749086.pdf?acceptTC=true>
- Eudave, D. (2009). *Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México*. *Redalyc Sistema de Información Científica*, 21(2), pp.5-37. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516672002>
- Frankcom, G. (2008). *Statistics teaching and learning: the New Zealand experience*. The University of Auckland. New Zealand. Recuperado de: <http://tsg.icme11.org/document/get/489>
- Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). *Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications*. *Journal for Research in Mathematics Education*. 32(2). 124-158
- Garfield, J.B. (1995). *La evaluación del aprendizaje de la estadística*. UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas. 5. 5-14.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Proyecto Edumat – Maestros. Granada, España. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

- Guatemala, Ministerio de Educación – DIGEDUCA (2012). Interpretación de tablas y gráficas. Material de apoyo para el docente. Recuperado de: https://issuu.com/digeduca/docs/5_tercero_mate/1?e=0
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2006). Glosario Básico de Términos Estadísticos. Recuperado de: http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0900/Libro.pdf
- Leiria, A., Gonzáles, M. y Pinto, J. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. PNA, 10(1), 25-52. Recuperado de: [http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Leiria2015PNA10\(1\)Cononocimiento.pdf](http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Leiria2015PNA10(1)Cononocimiento.pdf)
- Luna, W., Pavletich, S. y Valdivia, A. (2014). *Estadística*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Estudios Genrales Ciencias. Lima, Perú. Pp. 173.
- Loureiro, D., de Lima, Rita y Nascimento, D. (2005). *Una propuesta metodológica para o ensino do tratamento da informacao no ensino fundamental*. Recuperado de: <http://www.ime.unicamp.br/sinape/sites/default/files/EducacaoEstatistica.pdf>
- Mallows, C. (1998). *The Zeroth Problem*. *American Statistician*. 52, 1-9.
- Mendez, M. y Ortiz, M. (2012). *Construcción y lectura de gráficos y tablas estadísticas en Tesis de la Licenciatura en Psicología Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional*. México, D.F. Recuperado de: <http://200.23.113.59/pdf/28977.pdf>
- Moore, D. (1997). *New Pedagogy and New Content: El Case of Statistics*. *Interational Statistical review*. 65, 123-165.
- Murray, S. y Larry, S. (2009). *Estadística. Schaum*. Cuarta edición. México.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Traducción: Sociedad Andaluza de Educación. *Matemática Thales. Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla. ISBN 84-933040-3-4.
- Ortiz, J. (Ed.) (2011). *Investigaciones Actuales en Educación Estadística y Formación de Profesores*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. ISBN: 978-84-694-4597-6. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/LIBRO.pdf>
- Pérez Serrano, G. (1994) *Investigación cualitativa. Retos, interrogantes y métodos*. España, La Muralla.
- Perú, Ministerio de Educación - IPEBA (2014). *Mapas de Progreso del Aprendizaje. Matemática: Estadística y Probabilidad*. Lima. Recuperado de: http://www.ipeba.gob.pe/estandares/MapasProgreso_Matematica_EstadisticaProbabilidad.pdf
- Perú, Ministerio de Educación – UMC (2005). *Evaluación Nacional de Rendimiento Estudiantil 2004. Informe Pedagógico de Resultados*. Formación Matemática. Segundo Grado de Primaria. Recuperado de: http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/documentos/archivo_14.pdf
- Pinto, J. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación*. Tesis doctoral publicada. Salamanca: Universidad de Salamanca. España.

- Postigo, Y. y Pozo, J. (2000). *Cuando una gráfica vale más que 1000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. Infancia y Aprendizaje.* 90, 89-110.
- Rodríguez, G. (J. Gil Flores y E. García Jiménez) (1996) *Metodología de la investigación cualitativa.* Malaga, Aljibe.
- Snee. (1990). *Statistical Thinking and its contributions to Quality.* The American Statistician. 44, 116-121.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos.* Ediciones Morata, S. L. Madrid. Pp 159.
- Veliz, C. (1998). *Estadística Aplicaciones.* Tercera edición. Lima – Perú.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). *Statistical thinking in empirical enquiry.* International Statistical Review. 67(3). 2323-265.
- Yin, R. (1989). *Case Study Research. Design and Methods.* London, SAGE.
- Zapata, L. (2011). *¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? Revista virtual Universidad Católica del Norte.* 33. Pp. 234-247. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961013.pdf>



ANEXOS. FICHAS PARA ALUMNOS

Ficha 01

Indicaciones: Transcribe los datos de la tabla trabajada en la pizarra.

“Votemos para elegir a nuestro animalito preferido”

Cantidad de votos del segundo grado			
Animales preferidos	Cantidad de votos de niños	Cantidad de votos de niñas	Total
			
			
			
			
Total			

Figura 36. Ficha 01: Tabla de doble entrada

Ficha 02

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde las preguntas.

a. ¿Para qué nos sirve esta información?

b. ¿Qué significa que un animalito haya obtenido la mayor votación?

c. ¿Ahora ya podemos conocer cuál es el animalito que pondremos en nuestra pancarta? ¿Por qué?

Figura 37. Ficha 02: Preguntas para reconocer el propósito de la actividad

Ficha 03

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde:

a. ¿Cuál es la cantidad total de alumnos que han votado para elegir a nuestro animalito?

b. ¿Qué significa el número _____?

c. ¿Cuántos alumnos en total han preferido _____?

Figura 38. Ficha 03: Preguntas del primer nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos

Ficha 04

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 01 y responde.

a. ¿La cantidad de niños cuyo animal preferido es _____, es mayor o menor que la cantidad de niñas que han preferido a _____?

b. ¿Cuánto le falta a la cantidad total de alumnos que prefieren _____ para llegar a ser igual a la cantidad de total de alumnos que prefieren _____?

c. ¿La suma de la cantidad de niños que prefieren _____ y _____ es mayor, menor o igual que la suma de las niñas que prefieren _____ y _____?

Figura 39. Ficha 04: Preguntas del segundo nivel de lectura e interpretación de tablas y gráficos

Ficha 05

Indicaciones: Lee con cuidado cada pregunta y responde.

a. ¿Qué información nos presenta esta tabla?

b. ¿Para qué hemos construido esta tabla?

c. ¿Qué otras situaciones conoces cuya información se pueda presentar en una tabla como esta?

Figura 40. Ficha 05: Preguntas para reconocer la finalidad de la actividad

Ficha 06

Indicación: Lee detenidamente el siguiente problema.

“Eliendo a nuestro mejor amigo”

“Estamos muy cerca a celebrar el día de la primavera en nuestro colegio y el director desea que cada salón elija a un niño o niña como el mejor amigo o amiga que represente al aula en la fiesta. ¿Qué compañero elegiremos como mejor amigo o amiga para que represente a nuestro salón en la fiesta de la primavera?”

Figura 41. Ficha 06: Planteamiento de un nuevo problema



Ficha 07

Indicaciones: La siguiente tabla muestra información obtenida por la profesora luego de realizar la votación para elegir al amigo o amiga del salón.

Pero como puedes observar la tabla está incompleta, por lo que te pedimos que llenes los espacios en blanco.

“Votemos para elegir a nuestro amigo o amiga preferida”

Amigos preferidos	Cantidad de votos del segundo grado		
	Cantidad de votos de niños	Cantidad de votos de niñas	Total
 Anita	5	4	
 Luis	3	5	
 Sofia	8	3	
 Renato	2	4	
Total			

Figura 42. Ficha 07: Tabla de doble entrada relacionada con el nuevo problema

Ficha 08

Indicaciones: Observa la tabla de la ficha 07 y responde las preguntas que se presentan en la siguientes fichas.

a. ¿Quién ha sido elegido como el mejor amigo o amiga del salón? ¿Por qué?

b. ¿Qué significa el número 8 en la tabla?

c. ¿Cuántos votos ha obtenido en total Renato?

d. ¿Cuántos alumnos en total han participado de la votación?

Figura 43. Ficha 08: Preguntas del primer nivel relacionadas con la nueva tabla de doble entrada

Ficha 09

a. ¿Cuántos votos le faltaron a Renato para tener la misma cantidad de votos que Sofía?

b. ¿La cantidad de niños que votaron por Anita es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Luis?

c. ¿La cantidad de niños que votaron por Luis y Renato es mayor, menor o igual que la cantidad de niñas que votaron por Anita y Sofía?

Figura 44. Ficha 09: Preguntas para el segundo nivel relacionadas con la nueva tabla de doble entrada