



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN EL GRADO PRIMERO DE  
BÁSICA PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA**

**LILIANA PLAZA MOLINA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES  
PALMIRA  
2018**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN EL GRADO PRIMERO DE  
BÁSICA PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA**

**LILIANA PLAZA MOLINA**

**Trabajo final de maestría realizado para optar al título de  
Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la  
Universidad Nacional de Colombia**

**DIRECTORA**

**Ph.D. VIVIANA VARGAS FRANCO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES  
PALMIRA  
2018**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente a mi esposo y sobrina por todo su amor, apoyo y motivación para seguir adelante.

A mi madre y hermana por la batalla que estamos librando juntas.

A mi padre y abuela, mis ángeles del cielo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por la promesa cumplida y darme esta bendición tan especial.

A mi esposo por ser ese motor que me impulsa a continuar y dar lo mejor de mí.

A mi institución por brindarme el espacio y el tiempo para aplicar y desarrollar esta propuesta.

A mi directora de tesis la Ph.D. Viviana Vargas Franco por su orientación, dedicación y recomendaciones para llevar este trabajo adelante.

## RESUMEN

El propósito de este trabajo fue demostrar el desafío que tiene la enseñanza de la estadística desde los primeros años de la básica primaria por medio del aprendizaje basado en proyectos (ABP), debido a la problemática existente en donde la enseñanza de la estadística es dejada a un lado, no se le da mayor relevancia en la aplicación del currículo de matemáticas, además de esto podemos agregar como parte del problema que las propuestas didácticas aplicadas por los docentes no incluyen la resolución de problemas que partan del contexto del estudiante, siendo estas esenciales a la hora de aplicar procedimientos y métodos propios de la estadística.

Todo esto nos lleva a pensar cómo podemos transformar la enseñanza de la estadística en los estudiantes de grado primero de la I.E. Humberto Raffo Rivera del municipio de Palmira, niños que oscilan entre los cinco y siete años de edad. Para garantizar que los estudiantes adquirieran ciertas habilidades propias de la estadística tales como recolectar, sistematizar y analizar diferentes tipos de datos, además de aplicar procedimientos propios de la didáctica de la estadística se diseñó e implementó un proyecto de aula, el cual permitió usar datos reales y fomentar un aprendizaje activo en los estudiantes llevándolos a comparar, clasificar, contar, plantearse preguntas, organizar datos en tablas y gráficos y finalmente analizar y sacar conclusiones de un problema de su propio contexto. Durante la intervención se enfatizó en la experimentación y la manipulación de recursos didácticos que lograron despertar el sentido de la motivación, la curiosidad, la observación y el razonamiento propios de niños de su edad.

Este trabajo se desarrolló con un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo que permitió comparar la forma de enseñanza basada en proyectos (ABP) con la enseñanza tradicional entre un grupo control y otro experimental, el cual permitió evaluar y analizar la pertinencia de la enseñanza

y aprendizaje de la estadística por medio de proyectos de aula en el grado primero.

En ambos grupos tanto el control como el experimental se aplicaron una prueba diagnóstica, tres pruebas intermedias y una prueba final. Los resultados obtenidos en cada grupo se contrastaron en cada prueba y se analizaron los resultados, observando que en la prueba diagnóstica ambos grupos mostraron desempeños bajos y básicos, los cuales fueron mejorando a medida de la implementación del proyecto en el aula o través de la enseñanza tradicional, siendo más significativa en el grupo experimental en donde los de estudiantes lograron un lenguaje estadístico y competencias propias, demostrando que el cambio de estrategia para la enseñanza de la estadística si se logra transmitir de manera lúdica y gradual puede desarrollar mejores habilidades y competencias, las cuales podrán ser aplicadas por los estudiante en futuras pruebas Supérate y Saber.

**Palabras claves:** estadística, metodología basada en proyectos, Competencias y Didáctica de la estadística

## **ABSTRACT**

The purpose of this work was to demonstrate the challenge of teaching statistics from the first years of primary school through project-based learning (PBL), due to the existing problems in which the teaching of statistics is left to On the one hand, it is not given greater relevance in the application of the mathematics curriculum, in addition to this we can add as part of the problem that the didactic proposals applied by the teachers do not include the resolution of problems that start from the context of the student being these essential to the time to apply procedures and methods proper to statistics.

All this leads us to think about how we can transform the teaching of statistics in the first-grade students of the I.E. Humberto Raffo Rivera of the municipality of Palmira, children ranging between five and seven years of age. To ensure that students acquire certain statistics skills such as collecting, systematizing and analyzing different types of data, in addition to applying procedures specific to statistical didactics, a classroom project was designed and implemented, which allowed the use of real data. and encourage active learning in students, leading them to compare, classify, count, ask questions, organize data in tables and graphs and finally analyze and draw conclusions from a problem in their own context. During the intervention, emphasis was placed on the experimentation and manipulation of didactic resources that managed to awaken the sense of motivation, curiosity, observation and reasoning proper to children of their age.

This work was developed with a qualitative and quantitative methodological approach that allowed to compare the form of project-based teaching (ABP) with traditional teaching between a control group and an experimental group, which allowed to evaluate and analyze the relevance of teaching and learning the statistics through classroom projects in the first grade.

In both groups, both the control and the experimental group, a diagnostic test, three intermediate tests and a final test were applied. The results obtained in each group were contrasted in each test and the results were analyzed, noting that in the diagnostic test both groups showed low and basic performances, which were improving as the project was implemented in the classroom or through teaching traditional, being more significant in the experimental group where those of students achieved a statistical language and own competences, demonstrating that the change of strategy for the teaching of statistics if it is transmitted in a playful and gradual way can develop better skills and competences, which may be applied by students in future tests Get Over and Know.

**Key words:** statistics, project-based methodology, Competencies and Didactics of statistics



## CONTENIDO

	Pág	
	.	
	XIV	
<b>1.</b>	<b>Introducción</b>	18
<b>2.</b>	<b>Planteamiento del problema de investigación</b>	37
	<b>Objetivos</b>	37
2.1	Objetivo general	37
2.2	Objetivos específicos	37
<b>3.</b>	<b>Antecedentes</b>	38
<b>4.</b>	<b>Marco Teórico</b>	42
4.1	Cultura estadística	42
4.2	Enseñanza y aprendizaje de la estadística	43
4.3	Aprendizaje basado en proyectos	43
4.4	Aprendizaje colaborativo	47
4.5	Aprendizaje significativo	48
4.6	Pensamiento aleatorio	49
4.7	Estándares de aprendizaje	50
4.8	Derechos básicos de aprendizaje	53
<b>5.</b>	<b>Metodología</b>	54
5.1	Caracterización de la Institución Educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera	54
5.2	Descripción de los estudiantes con los que se aplica el proyecto.	55
5.3	Muestra de estudio	56
5.4	Diseño de la implementación	57
<b>6.</b>	<b>Resultados</b>	60
6.1	Proyecto de aula “La lonchera saludable”	60
6.2	Material didáctico	72
6.3	Prueba diagnóstica	73
6.5	Pruebas intermedias	77
6.6	Prueba final	88
6.7	Discusión	91
<b>7.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	95
7.1	Conclusiones	95
7.2	Recomendaciones	97
<b>8.</b>	<b>Referencias</b>	98
<b>9.</b>	<b>Anexos</b>	104

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Valores prueba PISA en diferentes países y regiones. Fuente: OCDE, 2013	23
Figura 2.	Resultado histórico de Colombia en los últimos cuatro años prueba PISA. Fuente: OCDE, Base de datos (PISA, 2015)	26
Figura 3.	Significado del semáforo. Fuente: MEN, 2016.	28
Figura 4.	Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado tercero de la I.E Humberto Raffo Rivera año: 2015 Fuente: ICFES, 2017.	29
Figura 5.	Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado tercero, año: 2016 Fuente: ICFES, 2017.	30
Figura 6.	Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado quinto, año: 2015 Fuente: ICFES 2017.	31
Figura 7.	Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado quinto año: 2016 Fuente: ICFES 2017.	32
Figura 8.	Reporte histórico de comparación de los años 2014, 2015, 2016 y 2017 en el grado tercero en el área de matemáticas I.E Humberto Raffo Rivera. Fuente: ICFES 2017	33
Figura 9.	Reporte histórico comparación de los años 2014, 2015, 2016 y 2017 en el grado quinto en el área de matemáticas. I.E Humberto Raffo Rivera. Fuente: ICFES, 2017.	34
Figura 10.	Comparación entre la metodología tradicional y la metodología basada en proyectos. Fuente: elaboración propia.	44
Figura 11.	Esquema aprendizaje colaborativo. Revista conexiones. Fuente: Colombia aprende.	48
Figura 12.	Esquema de la estadística descriptiva en la básica primaria de acuerdo con las directrices del MEN (2006)	52
Figura 13.	Mapa de ubicación de la Institución educativa técnica Industrial Humberto Raffo Rivera. Fuente: Google maps.	54
Figura 14.	Institución Educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera, Sede Alejandro Duran. Fuente: Google maps.	55
Figura 15.	Relación de los estudiantes de 1-1 grupo experimental y 1-2 grupo control por género. Fuente: elaboración propia	56
Figura 16.	Registro fotográfico de la selección del grupo experimental 1- 1 y el grupo control 1-2 de los estudiantes Fuente: elaboración propia.	57

Figura 17.	Fases de la implementación del proyecto. Fuente: elaboración propia.	66
Figura 18.	Registro fotográfico de la implementación de la prueba diagnóstica, fuente: Elaboración propia.	67
Figura 19.	Conceptos estadísticos para grado primero. Fuente: elaboración propia.	67
Figura 20.	Los alimentos de la lonchera del grado 1-1 grupo experimental. Fuente: Elaboración propia	68
Figura 21.	Observo y clasifico los alimentos de la lonchera. Fuente: Elaboración propia.	68
Figura 22.	Tabla de frecuencia de los alimentos de la lonchera. Fuente: Elaboración propia	69
Figura 23.	Representación gráfica de los datos utilizando tapas y palos de colores, fuente: Elaboración propia.	69
Figura 24.	Representación gráfica de los datos utilizando gráficas de barras horizontales, verticales y pictogramas. Fuente: Elaboración propia.	70
Figura 25.	Registro fotográfico del proceso de recolección de datos y socialización en el grado 1-2. Fuente: Elaboración propia.	71
Figura 26.	Registro fotográfico de elaboración de pictogramas. Fuente: Elaboración propia.	71
Figura 27.	Tabla didáctica y cubos para representar gráficas de barras en escala de 1 en 1. Fuente: Elaboración propia.	72
Figura 28.	Registro fotográfico de elaboración de graficas de barra con material didáctico. Fuente: Elaboración propia.	73
Figura 29.	Diagrama de cajas y alambres prueba diagnóstica. Fuente: Elaboración propia.	75
Figura 30.	Histograma de la prueba diagnóstica del grupo control. Fuente: Elaboración propia.	76
Figura 31.	Histograma de la prueba diagnóstica del grupo experimental. Fuente: Elaboración propia.	77
Figura 32.	Diagrama de cajas y alambres prueba intermedia N.º 1 Recolección y organización de datos, Fuente: Elaboración propia.	78
Figura 33.	Histograma de la prueba N.º 1 del grupo control: Recolección y organización de datos. Fuente: elaboración propia.	79
Figura 34.	Histograma de la prueba N.º 1 del grupo experimental: Recolección y organización de datos. Fuente: elaboración propia.	79

Figura 35.	Diagrama de cajas y alambres prueba intermedia N.º 2 Tablas de frecuencia y representación gráfica. Fuente: elaboración propia.	80
Figura 36.	Histograma de la prueba N.º 2 de tablas de frecuencias y representación gráfica en el grupo control. Fuente: elaboración propia	81
Figura 37.	Histograma de la prueba N.º 2 de tablas de frecuencias y representación gráfica en el grupo experimental. Fuente: elaboración propia	82
Figura 38.	Diagrama de cajas y alambres prueba intermedia N.º 3 pictogramas y gráficas de barra. Fuente: elaboración propia.	83
Figura 39.	Histograma de la prueba N.º 3 de pictogramas y gráficas de barra, grupo control. Fuente: elaboración propia	84
Figura 40.	Histograma prueba N.º 3 de pictogramas y gráficas de barra, grupo experimental. Fuente: elaboración propia.	84
Figura 41.	Diagrama de cajas y alambres prueba intermedia N.º 4 Interpretación de gráficos. Fuente: elaboración propia.	85
Figura 42.	Histograma prueba N.º 4 de Interpretación de gráficos, grupo control. Fuente: elaboración propia.	86
Figura 43.	Histograma prueba N.º 4 de Interpretación de gráficos, grupo experimental. Fuente: elaboración propia.	86
Figura 44.	Diagrama de cajas y alambre con la comparación de pruebas intermedias. Fuente: elaboración propia.	87
Figura 45.	Diagrama de caja y alambre prueba final grupo control y experimental. Fuente: elaboración propia.	88
Figura 46.	Histograma prueba final grupo control. Fuente: elaboración propia	89
Figura 47.	Histograma prueba final grupo experimental. Fuente: elaboración propia	89
Figura 48.	Comparación de prueba diagnóstica y final. Fuente: elaboración propia	90

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Puntajes promedios y variaciones estándares en matemáticas, lectura y ciencias. Fuente: Colombia en PISA 2012	24
Tabla 2.	Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6 (nivel superior) en niveles 2 (nivel básico) y por debajo del nivel 2 en PISA, 2012.	25
Tabla 3.	Porcentaje de estudiantes ubicados por nivel de competencia prueba saber tercero a nivel del Valle del Cauca. (ICFES, 2015)	27
Tabla 4.	Estándares básicos de competencia de primero a tercero	51
Tabla 5.	Escala de los niveles desempeños cualitativos y cuantitativos a nivel Institucional. Fuente: Elaboración propia.	74

## INTRODUCCIÓN

La renovación curricular en Colombia ha impulsado al estudio de los sistemas de datos desde los primeros ciclos de la básica primaria con el fin de mejorar las competencias matemáticas de interpretación, análisis y de reflexión; a su vez sugiere que es necesario implementarla en el aula por medio de proyectos estadísticos, los cuales permitan desarrollar aspectos propios de la didáctica con el propósito de fortalecer el pensamiento estadístico enfocado en la resolución de problemas y análisis de datos, garantizando de esta manera el razonamiento crítico más que el aprendizaje rutinario y descontextualizado que se da en la actualidad.

La educación estadística en la actualidad tiene unos objetivos claros con respecto a la enseñanza de la estadística, esta pretende que el ciudadano de hoy, pueda responder eficientemente a una sociedad de información, siendo este capaz de comprenderla y usarla adecuadamente en su cotidianidad, con una actitud crítica frente a los resultados que arrojan los estudios estadísticos los cuales se han convertido en un referente en la sociedad para la toma de decisiones (Pino y Estrella, 2012).

La estadística juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo del niño en la básica primaria dado que le ayuda a fomentar habilidades propias de la matemática tales como el análisis de la cantidad y el número estadístico, la recolección y presentación de datos sujetos a variabilidad, de esta manera puede verse como la aplicación de las matemáticas está relacionada con la estadística, pero a su vez al realizar un análisis de la didáctica aplicada se observa que los conceptos no son transmitidos de la manera adecuada y con la profundidad que se requieren para que el estudiante pueda alcanzar dichas competencias. (Pino y Estrella, 2012).

Es necesario dar a conocer que por medio de la estrategia didáctica basada en proyectos (ABP), la enseñanza - aprendizaje de la estadística puede ser más significativa y amena para los estudiantes porque les permite desarrollar competencias que pueden ser aplicar en su vida diaria y a su vez convertirse en los protagonistas de su propio aprendizaje.

La enseñanza - aprendizaje de la estadística a través de la didáctica por proyectos (Batanero y Godino, 2004) ,en el grado primero logró mejorar las practicas pedagógicas en el aula y facilitó el aprendizaje de los estudiantes llevándolos poco a poco a asimilar y comprender los contenidos contemplados en estadística desde su propio contexto, planteando situaciones problemas que lograron despertar su interés y por consiguiente les permitió indagar en el aula, por medio de un problema inherente a su diario vivir en el aula, que los llevaron a clasificar y organizar datos, representarlos utilizando tablas de conteo, pictogramas y barras por medio de un estudio de caso relacionado con su alimentación y nutrición a la hora de la lonchera, contribuyendo de esta manera al mejoramiento de las buenas prácticas alimenticias desde los primeros grados en la Institución educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera.

La implementación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el aula de clase con el proyecto estadístico “La lonchera saludable” se dio a los 29 estudiantes del grado 1-1 como grupo experimental y se comparó con el grado 1-2 con 29 estudiantes como grupo control, el cual recibió los mismos contenidos estadísticos, pero utilizando en ellos la metodología tradicional. El proyecto de aula se desarrolló por medio de tres fases, las cuales iniciaron con el análisis del currículo, el plan de área de matemáticas, la incorporación de los DBA (Derechos básicos de aprendizaje, 2016) y la evaluación de los resultados de las últimas pruebas Saber de la institución, todo esto enfocado al pensamiento estadístico en el grado primero. En la segunda fase se elaboró e implementó el proyecto iniciando con una prueba diagnóstica la cual arrojó

que los dos grupos tanto el control como el experimental tenían muy pocos conocimientos sobre estadística, durante la implementación del proyecto los estudiantes de grado primero lograron plantear preguntas, recolectar, organizar y analizar información de una manera activa y colaborativa, además de la aplicación de varias pruebas intermedias las cuales fueron mostrando poco a poco el progreso en el desempeño de los estudiantes. En la tercera fase se evaluó el impacto del proyecto de aula “La lonchera saludable” por medio de una prueba final, idéntica a la prueba diagnóstica o inicial, la cual arrojó mejores resultados en grupo experimental mostrando la eficacia del aprendizaje basado en proyectos. Toda esta experiencia educativa llevó a los estudiantes de grado primero hacia un aprendizaje más significativo por medio de experiencias de recolección, organización y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, al igual que la elaboración de tablas, gráficos de barras y pictogramas con los datos obtenidos para su lectura e interpretación (MEN, 2016) de acuerdo con el proyecto propuesto.

Al realizar un análisis y discusión de los resultados en donde se contrastaron los resultados de la enseñanza de la estadística por medio de proyectos versus la enseñanza tradicional. Los estudiantes que estuvieron en el grupo experimental y realizaron un ciclo investigativo en el aula arrojaron mejores resultados que el grupo control al mejorar los resultados obtenidos en cada prueba realizada al igual que su desempeño durante la implementación en donde estuvieron más motivados y dispuestos a aprender en el aula, mostraron habilidades propias del pensamiento estadístico y del trabajo colaborativo.

Aplicando la estrategia didáctica del ABP basada en la resolución de un problema propio de su contexto y de acuerdo con el nivel de los estudiantes de grado primero se logró que en el grupo experimental fueran capaces de: recoger y ordenar datos en su contexto escolar al igual que pudieran reflejar esta información en tablas de datos, gráficos de barras y pictogramas de una



manera didáctica y lúdica y no de la manera como se está impartiendo en la actualidad y finalmente dieran conclusiones como interpretación de los datos encontrados.

El diseño de esta implementación fue contextualizado de acuerdo con las necesidades propias de los estudiantes, con el fin de que el docente fuera mediador en el aula y de esta manera acercar a los estudiantes hacer protagonista de su proceso siendo más significativo su aprendizaje. Los recursos empleados también deben ser relevantes propios para la edad de los estudiantes que los inviten a la investigación y reflexión.

Finalmente espero que con esta propuesta de trabajo los docentes del primer ciclo de básica primaria puedan encontrar una forma diferente de llegar al aula en el momento de la enseñanza de la estadística y de esta manera contribuir al mejoramiento sus prácticas docentes.

## **1. Planteamiento y justificación del problema**

### **1.1 Planteamiento y justificación del problema**

La estadística es una de las disciplinas matemáticas con más aplicaciones en el diario vivir y en la actualidad se ve reflejada en la toma de la mayoría de las decisiones, por eso es de gran relevancia que se imparta desde los primeros grados de escolaridad y además sea enseñada por medio de proyectos que se desarrollen en el propio contexto del estudiante. De acuerdo con lo anunciado por Piaget (1975), indica que cuando un individuo afronta un problema matemático, lo intenta resolver mediante los conocimientos que ya posee, usando esquemas conceptuales existentes da como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente y por lo tanto se reconstruye o expande para acomodar la situación, además sugiere que este debe estar sujeto a la acción el cual lo lleve a transformar el mundo que lo rodea.

El currículo de matemática incluye hoy en día la educación estadística desde el primer ciclo de la básica y esto se ve reflejado en los estándares básicos de competencia y el los Derechos básicos de aprendizaje (DBA) en donde se muestra integrado al pensamiento aleatorio y sistema de datos con el propósito de ser abordados a través de la exploración y la indagación en el aula, de ahí la importancia de la implementación de estrategias de aprendizaje por medio de proyectos. Al analizar las estrategias utilizadas por algunos docentes para la enseñanza de la estadística, se observa que los estudiantes no son los protagonistas en su proceso y asumen un rol pasivo en su aprendizaje, viéndose expuestos a metodologías tradicionales de enseñanza. Esta propuesta de enseñanza por medio de proyectos y el uso adecuado de material didáctico permitió despertar en los estudiantes el interés y la capacidad para asimilar conceptos estadísticos claves en su formación y a su vez propone un cambio para mejorar las prácticas de los docentes en el aula desde la básica primaria, obteniendo un mejor dominio de las competencias y

habilidades de la estadística y la trazabilidad del pensamiento aleatorio con otras áreas del saber, evitando de esta manera que se encasille únicamente en el área de matemáticas y no se pueda afianzar por falta de flexibilidad en el currículo.

En la actualidad los docentes de la básica primaria no le prestan relevancia al proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística, por varios factores como: dejarla en su planeación para el último período o fuera de su programación, argumentando que no la dan por falta de tiempo debido a que le dan prioridad a la enseñanza del pensamiento numérico y variacional u otros pensamientos matemáticos que consideran más importantes de transmitir, otra dificultad que expresan los docentes de la básica es que carecen de los conocimientos estadísticos indispensables para orientarla o lo que es más delicado, desconocen una didáctica adecuada para ponerla en práctica, por lo anteriormente expuesto podemos ver y analizar por qué se da un bajo el desempeño de los estudiantes en las pruebas saber en el área de matemáticas con respecto al pensamiento estadístico porque existen grandes vacíos y dificultades en el momento de interpretar y analizar situaciones problemas que requieran el uso y aplicación de la cultura estadística en general.

De acuerdo con Batanero y Godino (2004), la educación estadística requiere de asumir muchos retos que respondan a las necesidades de los estudiantes de hoy, los cuales se ven influenciados por las nuevas tecnologías y formas de enseñanza. Gran parte de las situaciones de la vida piden de la aplicación de las matemáticas y de asumir un pensamiento aritmético, además, con relación a la estadística, es indispensable que en los estudiantes fortalezcan habilidades con respecto al sistema numérico variacional y de esta manera mostrarles la relación entre la matemática y la estadística a través de la resolución de problemas reales, todo esto con el fin de formar ciudadanos reflexivos y críticos.

Vázquez y Alsina (2014), plantearon que la educación estadística se debe iniciar a muy temprana edad y de manera continua a lo largo del currículo escolar, además argumentan que el desarrollo del pensamiento estadístico es indispensable para responder a las necesidades de la sociedad actual de una manera analítica y crítica. Para el primer ciclo de la básica (1º a 3º) proponen que los estudiantes adquieran habilidad para registrar y ordenar datos obtenidos de juegos aleatorios, los cuales permitan registrar resultados por medio de la utilización de tablas y gráficos estadísticos y finalmente puedan responder preguntas que lleven a los estudiantes a realizar predicciones y posibilidades de ocurrencia. Por lo tanto, es de vital importancia acercar a los estudiantes al conocimiento de la estadística a través de la indagación en el aula. Para Godino y Batanero (2004), un currículo en estadística es más que una colección de actividades y por eso proponen que este debe ser coherente y articulado con las matemáticas a lo largo de los distintos niveles de enseñanza. Por eso es necesario replantear el currículo y crear nuevas estrategias las cuales faciliten la aplicación de nuevos métodos para la enseñanza y aprendizaje de la estadística y lograr de esta manera el desarrollo del pensamiento crítico – reflexivo en los estudiantes y a su vez despertar el interés de los educandos por aprender.

Por otra parte, Batanero y Díaz (2001), afirmaron que la enseñanza de la estadística se ha incorporado de manera generalizada en el currículo de matemática y además hacen énfasis de que esta se debe impartir desde la básica primaria, debido a que los conceptos estadísticos no deben ser considerados como relevantes o exclusivos para la educación secundaria para su profundización y aplicación, sino que también se puede dar esta misma prioridad desde la básica primaria. También cabe mencionar que los docentes de la básica primaria consideran el razonamiento estadístico como un conocimiento difícil de transmitir a los estudiantes y se sienten poco capacitados

para hacerlo, por lo tanto, optan por dejar estos conceptos a un lado o darlos efímeramente, siendo los estudiantes los más afectados porque desde muy pequeños no inician con el desarrollo de esta competencia propiamente.

Batanero y Godino (2004), afirmaron que para la enseñanza de la estadística hay que tener claro la realidad de los alumnos, incluyendo su propia percepción del entorno físico y social en el cual se desenvuelven, por este motivo se requiere que los componentes de la didáctica de la estadística despierten su interés y además, proporcionen una buena herramienta en la resolución de problemas, permitiendo que el estudiante logre formular hipótesis de situaciones reales y aprecien de manera significativa el uso de la estadística, para llegar a así formular sus propias hipótesis, sacar conclusiones y tomar de decisiones frente a problemas reales.

Así mismo Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011), precisan que desde la básica primaria se debe impartir una cultura estadística la cual se debe dar en forma gradual, aumentando los niveles profundización en cada grado, además sugieren por los resultados de sus estudios que se enseñe a través de proyectos los cuales deben estar conectados con las vivencias propias de los estudiantes, de ahí la importancia de la enseñanza y el aprendizajes de la estadística sea basada en proyectos. A partir de estos aportes pedagógicos se ha implementado nuevas didácticas en las aulas de clase las cuales han sido evaluadas positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje la estadística.

Otra problemática que se presenta en la enseñanza de la estadística es que la didáctica aplicada en el aula de clase al no ser la más apropiada, pueden generar barreras de apatía, desinterés y desconocimiento que terminan propiciando dificultades y limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes al no tener las competencias en matemáticas para la resolución de problemas.

Estas dificultades se ven claramente reflejadas en los resultados obtenidos en pruebas nacionales e internacionales como lo son el programa para la evaluación internacional de los estudiantes (PISA) y las pruebas Saber. Pino y Estrella (2012), consideran la estadística y la probabilidad como ramas de las matemáticas las cuales desarrollan procesos de conteo, proposición, elaboración, explicación de situaciones en condiciones de aleatoriedad. La matemática trata lo determinístico y deductivo y la estadística lo estocástico e inductivo, donde la variación y el contexto son esenciales.

De acuerdo con Duval (1999), (citado por Pino y Estrella, 2012), la tras numeración consiste en tener la habilidad para ordenar datos, crear tablas y gráficas y darle sentido a los mismos al comunicar su significado de una manera comprensible. Concluyendo que los conceptos estadísticos pueden ser utilizados para motivar y facilitar principios matemáticos proporcionando un contexto para darle otro sentido a los números, gráficos y operaciones.

Desde el año 2006 Colombia ha venido presentando las pruebas estandarizadas PISA aplicada a jóvenes de quince años, independientemente de su año de escolaridad, la cual brinda a los países miembros de la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico) un informe de cómo se encuentra su nivel educativo, en comparación con otros países miembros de esta organización. Hasta el momento en lo que concierne al área de matemática este tipo de prueba evalúa como lo dice el informe PISA (2015), la habilidad de los estudiantes para formular, usar e interpretar las matemáticas como herramienta para explicar y predecir eventos relacionados con la vida real. Para el año 2012 Colombia se encontró entre los países con el promedio más bajo en matemáticas, se ubicó con un promedio de 376, entre los 9 países de más bajo desempeño, entre los 65 que participaron en PISA 2012, como se presenta en la figura 1. En lo que corresponde a matemáticas Colombia está muy por debajo de países latinoamericanos como Chile y Costa

Rica y si se compara el desempeño con lectura y ciencias, el desempeño de matemáticas continúa en un nivel muy inferior con respecto a esas dos áreas. Ahora, a nivel nacional el desempeño de ciudades en donde se estandarizó la prueba como son Bogotá, Cali, Manizales y Medellín, estuvieron por encima del promedio nacional y varió considerablemente, siendo la ciudad de Manizales la que obtuvo el mejor promedio y Cali la del resultado más bajo. Bogotá y Medellín alcanzaron el mismo nivel.

Los resultados que se ven reflejados en la figura 1, indican que la educación matemática en Colombia atraviesa por una crisis al obtener resultados tan poco favorables en este tipo de pruebas externas a pesar de los esfuerzos que se realicen para mejorar el sistema educativo tanto privado como público a nivel nacional. Los más afectados son los estudiantes, los cuales reciben una educación tradicional y poco significativa que no responde a sus necesidades y expectativas y que además no garantiza unos mejores resultados en futuras pruebas.

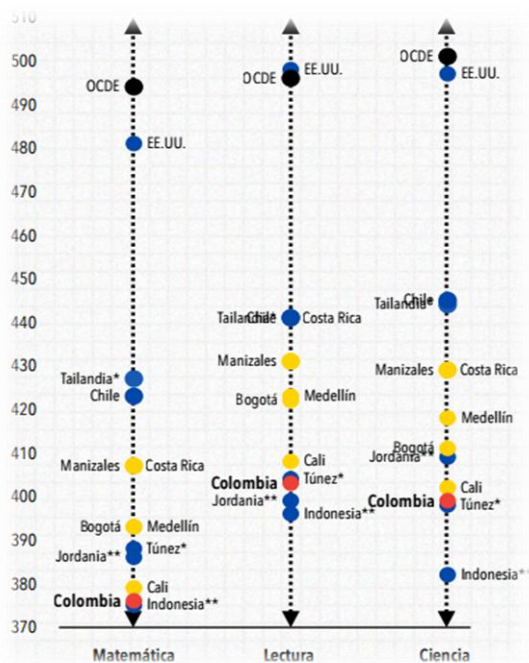


Figura 1. Valores prueba PISA en diferentes países y regiones. Fuente: OCDE, (2013)

En los últimos años Colombia se encuentra lejos de los estándares de calidad definidos por la OCDE y los desempeños de los estudiantes en matemáticas continúan siendo insuficientes de acuerdo con los últimos análisis presentados.

Observando la tabla 1 para ese año 2012, Colombia se situó muy por debajo de países latinoamericanos como Chile, México, Uruguay, Costa Rica, Brasil y Argentina. En el país no ha sido fácil mejorar su nivel educativo, aunque sus políticas apuntan a lograr un país más educado y por esto replantean los currículos y se crean estrategias para alcanzar un mejor nivel en dichas pruebas.

Tabla 1. Puntajes promedios y variaciones estándares en matemáticas, lectura y ciencias. Fuente: OCDE, Base de datos PISA (2012).

PAISES	MATEMÁTICAS		LECTURA		CIENCIAS	
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CHILE	423	81	441	78	445	80
MÉXICO	413	74	424	80	415	71
URUGUAY	409	89	411	96	416	95
COSTA RICA	407	68	441	74	429	71
BRASIL	391	78	410	85	405	79
ARGENTINA	388	77	396	96	406	86
COLOMBIA	376	74	403	84	399	76
PERÚ	368	84	384	94	373	78
PROMEDIO OCDE	494	92	496	94	501	93
SHANGHAI	613	101	570	80	580	82
CHILE	423	81	441	78	445	80
MÉXICO	413	74	424	80	415	71

De acuerdo con el análisis realizado en el informe del ICFES 2012, reportados para el 2013 en matemáticas, el 73% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 17% en el nivel 2 (básico) y el 0.3% en el nivel 5 y 6



(superior). Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes en Colombia pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos; además, emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros, e interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. Ver tabla 2.

Tabla 2. Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6 (nivel superior), en niveles 2 (nivel básico) y por debajo del nivel 2. Fuente: OCDE, Base de datos PISA (2012).

PAISES	MATEMÁTICAS			LECTURA			CIENCIAS		
	5 y 6(%)	2 (%)	<2 (%)	5 y 6(%)	2 (%)	<2 (%)	5 y 6(%)	2 (%)	<2 (%)
CHILE	1.6	25.3	51.5	0.6	35.1	33.0	1.0	34.6	34.5
MÉXICO	0.6	27.8	54.7	0.4	34.5	41.1	0.1	37.0	47.0
URUGUAY	1.4	23.0	55.8	0.9	28.9	47.0	1.0	29.3	46.9
COSTA RICA	0.6	26.8	59.9	0.6	38.1	32.4	0.2	39.2	39.3
BRASIL	0.8	20.4	67.1	0.5	30.1	49.2	0.3	30.7	53.7
ARGENTINA	0.3	22.2	66.5	0.5	27.3	53.6	0.2	31.1	50.9
COLOMBIA	0.3	17.8	73.8	0.3	30.5	51.4	0.1	30.8	56.2
PERÚ	0.6	16.1	74.6	0.5	24.9	59.9	0.0	23.5	68.5
PROMEDIO OCDE	12.6	22.5	23.0	8.4	23.5	18.0	8.4	24.5	17.8
SHANGHÁI	55.4	7.5	3.8	25.1	11.0	2.9	27.2	10.0	2.7

De acuerdo con la figura 2, se puede observar que el desempeño de los estudiantes en matemática está por debajo del de lectura y el de ciencias en los últimos cuatro años que se han presentado las pruebas PISA. En el 2015 se puede ver una mejora en todas las pruebas, siendo este año el más significativo para matemáticas, demostrando de esta manera que las propuestas lanzadas para ese año en cuestión de mejoramiento educativo van

por buen camino, permitiendo mostrar un mejor rendimiento, aunque continúan por debajo de varios países latinoamericanos y del promedio de la OCDE.

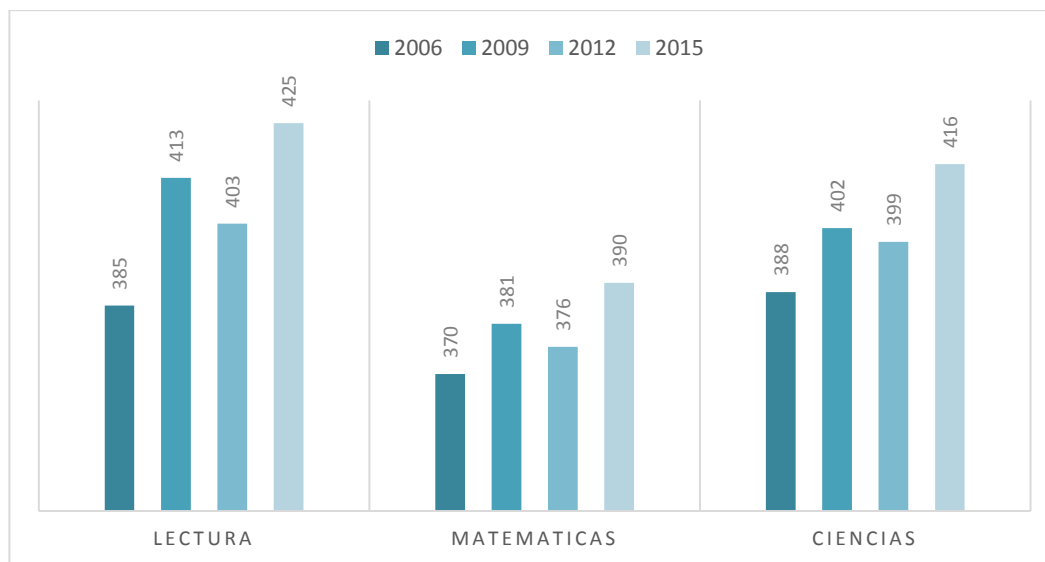


Figura 2. Resultado histórico de Colombia en los últimos cuatro años prueba PISA. Fuente: OCDE, Base de datos PISA (2015).

Ante esta problemática y con el fin de garantizar que todos los alumnos tengan la misma oportunidad de desarrollar habilidades para la resolución de problemas en todas las asignaturas (incluyendo las que no se evalúan en PISA), es necesario evaluar las políticas del sistema y los centros educativos a nivel nacional. De acuerdo con las investigaciones realizadas es importante que los estudiantes desarrollen habilidades para la resolución de problemas propios del área específicamente.

El país cuenta con un sistema evaluación que le permite orientar la educación hacia el mejoramiento y que, a su vez, brinda a los docentes la oportunidad de mejorar sus métodos y estrategias pedagógicas llevándolos al mejoramiento continuo. Los resultados de las pruebas SABER que se realizan periódicamente permiten monitorear los avances de los estudiantes y con su análisis realizar un seguimiento las instituciones y plantear acciones de

mejora. Hasta el 2014 estaban muy lejos de lo esperado, el análisis mostró que pocos estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en lenguaje, matemáticas y ciencias mostrando que la educación en el Valle del Cauca en ese entonces no alcanzaba los índices de calidad esperados.

Como se puede ver en la tabla 3, el área de matemáticas específicamente en 2012, para el grado 3°, el 47% de los estudiantes que presentaron prueba SABER se situaron en los niveles de desempeño avanzado y satisfactorio, entre tanto el 53% de la población se ubicó en los niveles mínimo e insuficiente. Esta situación sufrió una leve variación en el año 2013 el 49% de los estudiantes estuvieron entre los desempeños avanzado y satisfactorio y un 51% en mínimo e insuficiente, ya para el 2014, los resultados disminuyeron en un punto porcentual con relación al año anterior, el 48% se situó en los niveles mínimo e insuficiente, en tanto que el 52% de la población se ubicó en los niveles satisfactorio y avanzado.

Tabla 3. Porcentaje de estudiantes ubicados por nivel de competencia prueba saber tercero a nivel del Valle del Cauca. (ICFES, 2015)

Indicador /Año. Porcentaje de estudiantes que se ubican en cada uno de los niveles de competencia en las pruebas SABER, grado tercero												
GRADO 3° AREAS VS NIVELES	2012				2013				2014			
	D	C	B	A	D	C	B	A	D	C	B	A
LENGUAJE	20%	34%	33%	13%	19%	33%	33%	15%	15%	31%	35%	19%
MATEMATICAS	19%	34%	28%	19%	19%	32%	27%	22%	17%	31%	29%	24%
NIVELES DE COMPETENCIA: A= AVANZADA, B =SATISFACTORIO, C=MINIMO, D=INSUFICIENTE												

A partir de la implementación del “Día siempre E” MEN y el ICFES brindan un informe detallado a los colegios sobre el desempeño de sus estudiantes en cada nivel y muestra los aprendizajes para mejorar de acuerdo con las competencias. Estos datos permiten conocer los resultados del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) teniendo como propósito identificar las falencias

para que cada institución evalúe y plantee soluciones y acciones de mejora de acuerdo con los resultados obtenidos.

El Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) sugiere poner especial énfasis en los aprendizajes que estén en rojo o naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y fortalecer los que estén en amarillo y verde. En la figura 3, se relaciona los parámetros para tener en cuenta en el análisis de dichos resultados.

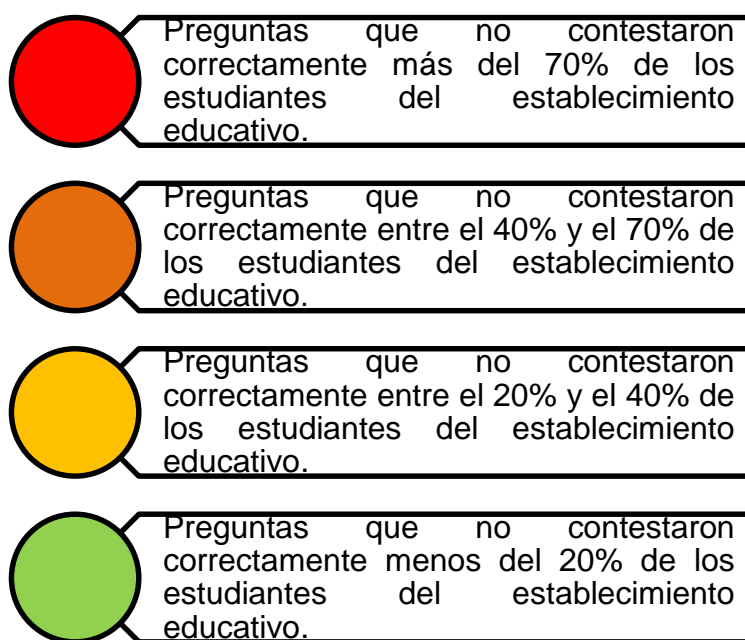


Figura 3. Significado del semáforo en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). Fuente: MEN (2016).

De acuerdo con los parámetros evaluados, en la figura 4, se observan los resultados analizados el día E en el grado tercero en el año 2015, en donde un 11% de los aprendizajes en rojo, el 27% en naranja, el 41% en amarillo y el 21% en verde. Siendo un 38% los aprendizajes que se encuentran en rojo y naranja los que requirieron de acciones pedagógicas que con lleven al mejoramiento.

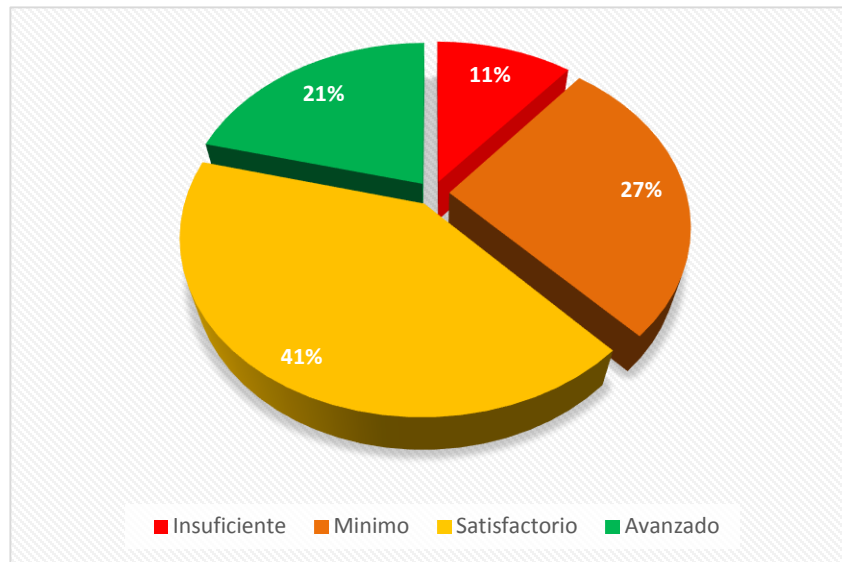


Figura 4. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado tercero de la I.E Humberto Raffo Rivera año 2015. Fuente: ICFES (2017).

En la figura 5, se puede analizar los resultados del año 2016 en donde el 14% de los aprendizajes están en rojo, el 42% en naranja, el 30% en amarillo y el 14% en verde. Si se comparan con el año 2015 no hubo una mejora significativa; el nivel mínimo e insuficiente aumento alcanzando un 56% por lo tanto disminuyó el porcentaje de satisfactorio y avanzado que es lo que se pretende alcanzar. Esto muestra que los estudiantes de grado tercero requieren de nuevas estrategias de aprendizaje en el área de matemáticas logren fortalecer las competencias en matemáticas en los distintos pensamientos especialmente el estadístico.

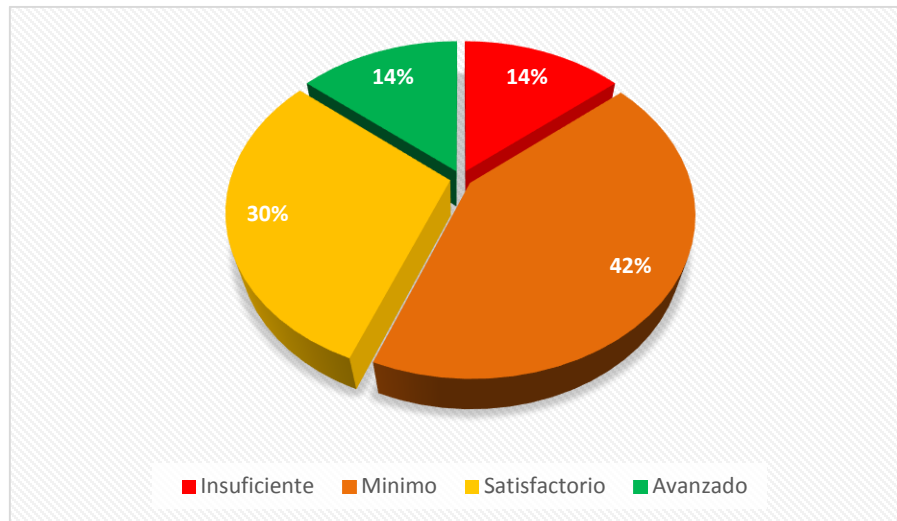


Figura 5. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado tercero año 2016. Fuente: ICFES (2017).

En lo que concierne con el pensamiento aleatorio los estudiantes de grado tercero presentan dificultades en las competencias de razonamiento y resolución de problemas:

- 24% no presentan un conjunto de datos a partir de un diagrama e interpreta lo que un diagrama de barras representa.
- 12% no establecen conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
- 6% no describe tendencias que se presentan en un conjunto de datos.
- 22% no clasifican y ordenan datos.

Para el 2015, en el grado quinto el 17% de los aprendizajes se encontraron en rojo, el 32 % en naranja, el 28 % en amarillo y el 23 % en verde. En donde los aprendizajes que se encuentran en rojo y naranja requirieron de acciones pedagógicas que con lleven al mejoramiento donde alcanzaron un porcentaje del 49% entre el mínimo e insuficiente. En lo que concierne con el pensamiento

aleatorio los estudiantes en este grado tienen dificultades para la descripción e interpretación de datos al igual que la organización, clasificación y representación de datos. (Ver figura 6).

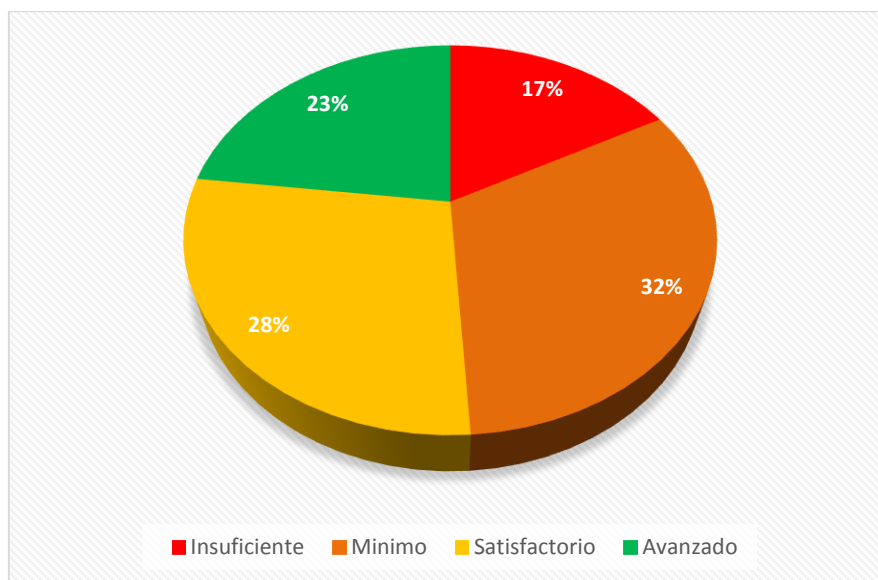


Figura 6. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado quinto año 2015 Fuente: ICFES (2017).

Como podemos ver también en la figura 7, en el año 2016, el grado quinto presentó un aumento en el nivel rojo (Insuficiente) paso de un 17% a un 42%, el naranja (Mínimo) por lo tanto disminuyó del 42% al 32% y los porcentajes de los niveles satisfactorio y avanzado los cuales disminuyeron al 4% verde (avanzado) y el 21% amarillo (satisfactorio). Siendo estos dos últimos los que más requieren aumentar el promedio, para sí poder mostrar un avance positivo en el desempeño de las pruebas en ese grado. Lo que se pretende es disminuir el porcentaje de estudiantes que se encuentran en el nivel insuficiente (rojo) y mínimo (naranja) y aumentar los niveles de satisfactorio (amarillo) y avanzado (verde) en futuras pruebas, creando acciones de mejora en la institución para fortalecer los procesos de enseñanza en matemáticas y aprovechar la aplicación de la estadística para motivar a los estudiantes cuando analicen todas las aplicaciones que esta tiene en su vida cotidiana.

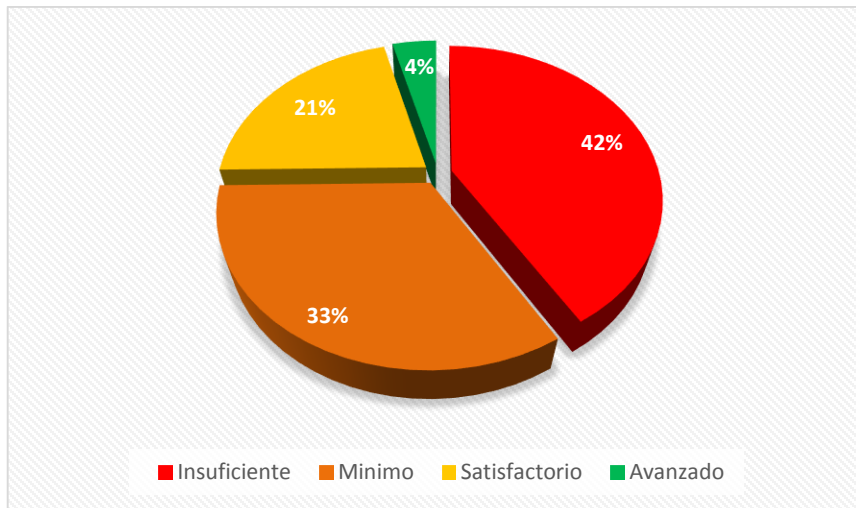


Figura 7. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas grado quinto año 2016. Fuente: ICFES (2017).

Se realizó una comparación de los resultados obtenidos en matemáticas en la institución I.E. Humberto Raffo Rivera desde el año 2014 al 2017 en la básica primaria para determinar las dificultades que presentaron los estudiantes de grado tercero y quinto en las distintas competencias a nivel de matemáticas.

Existen diferencias en el desempeño en el grado tercero entre los años 2014 y 2017, en el 2014 el 5% de los estudiantes estaba en el nivel insuficiente y vemos que para el 2016 y 2017 esta cifra aumento al 14%; el nivel mínimo para el 2014 estaba en un 20% y los tres siguientes años fue aumentando siendo el más alto en el 2016 con un 42% y bajando a un 27% en el 2017 cifras preocupantes ya que estos son los niveles que se pretenden disminuir con las acciones de mejoras, con respecto a los niveles de satisfactorio y avanzado se observa que en el 2014 la institución alcanzó los promedios más altos 42% en satisfactorio 34%, en avanzado cifras que no lograron superarse en el 2017 36% en satisfactorio 23%, en avanzado (ver la figura 8).



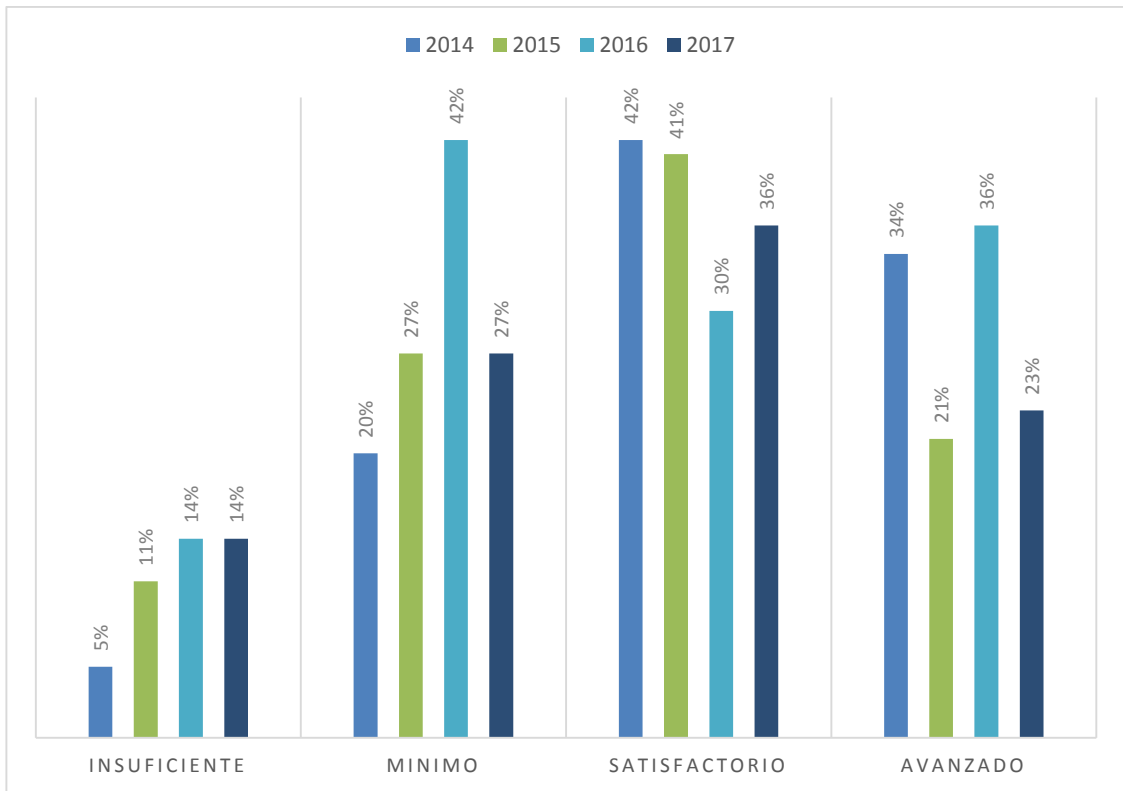


Figura 8. Reporte histórico comparación de los años 2014, 2016, 2016 y 2017 en el grado tercero en el área de matemáticas I.E Humberto Raffo Rivera. Fuente: ICFES 2017

En el grado quinto en el 2014, el nivel de insuficiente estaba en un 31% el cual logro disminuir su porcentaje en el 2017 el cual fue de un 28%, el nivel mínimo se mantuvo entre un 32 y 33%, pero en el 2017 aumento a un 42%, no logrando las metas propuestas para disminuir el porcentaje de estudiantes en ese nivel, por otro lado el nivel satisfactorio más alto logrado fue en el 2015 donde alcanzaron un 28% y en avanzado con un 23%, entre el 2016 y el 2017 el promedio del nivel avanzado fue entre 4% y 10% no logrando ubicar un mayor número de estudiantes en estos niveles que es una de las metas de mejoramiento en la institución. (Ver Figura 9).

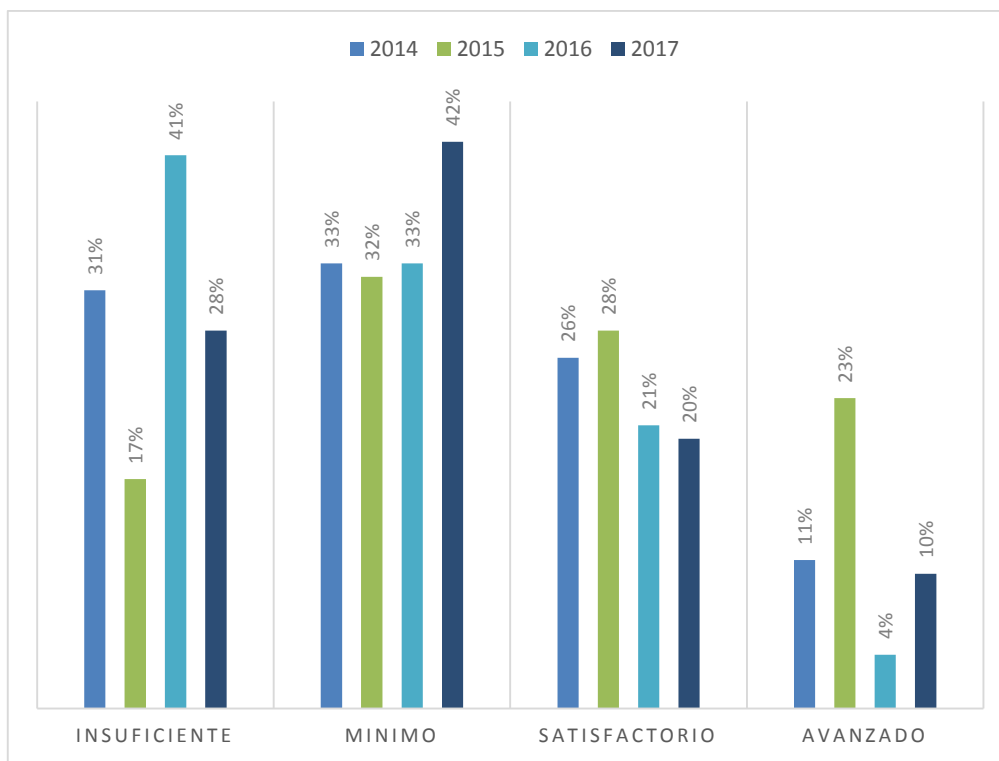


Figura 9. Reporte histórico comparación de los años 2014, 2016, 2016 y 2017 en el grado quinto en el área de matemáticas. I.E Humberto Raffo Rivera. Fuente: ICFES (2017).

De acuerdo con los resultados arrojados en las pruebas saber 3<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> los resultados alcanzados no son óptimos para la Institución en lo que corresponde al pensamiento aleatorio y sistema de datos. Se debe tener en cuenta que para resolver situaciones que involucran el pensamiento estocástico es necesario que los estudiantes fortalezcan conceptos relacionados con el pensamiento variacional y numérico. Esto obliga a la Institución a plantear soluciones y acciones de mejora específicamente en el área de matemáticas para lograr que el nivel insuficiente y mínimo disminuya y los del nivel satisfactorio y avanzado logren aumentar significativamente.

Existen muchas hipótesis para explicar el por qué la imagen que tienen muchos estudiantes de las matemáticas tiende a ser negativa en algunos

casos, una de ellas es por la creencia de que es difícil de asimilar, poco comprensible e interesante, debido al grado de dificultad o en el afán de mejorar los resultados de las pruebas los docentes se enfocan más en la enseñanza de lo numérico o variacional en matemáticas y dejan de un lado la enseñanza de la estadística. Por otro lado, la falta de competencia de los docentes encargados de enseñar matemáticas en estos grados de la básica primaria, los cuales prefieren evadir o no aplicar la didáctica adecuada para enseñar la estadística, entonces solo se enfocan en dar lo más básico o dejando a un lado la profundización que esta requiere solo para los grados superiores, convirtiendo sus clases de estadística en monótonas, tradicionales y poco significativas (Alsina, 2012). Otro punto relevante es que los currículos de matemáticas se deben evaluar y adecuar a los programas de enseñanza para medir de cierta forma el desarrollo de las competencias estadísticas en los estudiantes, los contenidos que se deben impartir en los primeros grados de la básica primaria los cuales no solo deben llevar a los estudiantes a la organización y representación de los datos sino también a su interpretación y análisis (Ruiz, 2014).

Los anteriores enunciados pueden ser algunos de los factores que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes en estas pruebas. De acuerdo con lo analizado y las problemáticas que se presentan en la enseñanza de la estadística, surge la idea de mejorar las competencias en el pensamiento aleatorio y de ahí que ésta propuesta quiera dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

*¿La implementación de un proyecto de aula puede propiciar el aprendizaje significativo de la estadística en los estudiantes del grado primero de la Institución Educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera?*

Se hace necesario un cambio en la enseñanza de la estadística en la básica primaria la cual se aleje de la enseñanza tradicional, por eso se requiere que

el educador desde los primeros grados de enseñanza replantee sus métodos y didácticas con el fin de llegar hacer del estudio de la estadística un proceso más dinámico y contextualizado. Además de aportar información teórica y didáctica con el propósito de mejorar las prácticas de aula que conlleven a formar estudiantes con una cultura estadística.

A sí mismo la importancia de este trabajo es lograr que cada uno de los estudiantes disfruten del estudio de la estadística y vea su importancia en el mundo que los rodea al hacerla más experimental ligada a las vivencias reales de cada uno.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general.**

Desarrollar una propuesta para la enseñanza de la estadística a través del aprendizaje basado en proyectos (ABP) para el grado primero de la institución educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera.

### **2.2 Objetivos específicos.**

- Diseñar un proyecto de aula para la enseñanza de tablas de datos, pictogramas y gráficos la estadística en grado primero.
- Implementar un proyecto de aula que conlleve a un aprendizaje significativo de la estadística en el grado primero.
- Evaluar la metodología de aprendizaje basada en proyectos aplicada en la enseñanza - aprendizaje de la estadística en los estudiantes de grado primero.

### 3. Antecedentes

A continuación, se presentan algunos aportes realizadas por investigadores que sirvieron de referente metodológico y en los cuales se relaciona la enseñanza de la estadística por medio de proyectos en el aula.

Para Batanero y Díaz (2001), la enseñanza de la estadística, dentro del currículo de la matemática va inmersa, esto quiere decir que no se puede dejar a un lado el desarrollo de la estadística como ciencia útil para la investigación, denominándola como la “Ciencia de los datos”, además afirman que esta sociedad requiere del uso diario de la estadística porque cada vez en los medios hay más información y dependen de técnicas para su análisis e interpretación adecuada, en otras palabras de ciudadanos con una cultura estadística.

Gil (2010), este estudio se relaciona con la investigación realizada en el Instituto Canario de Estadística, porque demuestran la pertinencia de los proyectos estadísticos centrados en el entorno social del alumno, además fundamentan la aplicación de los proyectos la estadística como una estrategia para motivar y poner en frente de una situación problema al estudiante en su propio contexto. En su trabajo, también exponen que los aprendizajes por proyectos en el aula ayudan a; crear destrezas para el desarrollo del aprendizaje colaborativo, a fomentar la organización, la comunicación, la planificación y habilidades para la resolución de problemas, logrando de esta manera estudiantes más competentes. Para este fin Gil diseñó un compendio de tres cartillas una para los docentes y otras dos para los estudiantes a las cuales, nombro “Proyectos estadísticos en primaria” en donde propuso varios proyectos para realizar pequeños ciclos investigativos de estadística en el aula de clases, teniendo en cuenta el contexto en la cual se desarrollan. Concluyendo de esta manera al igual que en este trabajo que la enseñanza de

la estadística debe estar inmersa en los currículos y se debe impartir desde la básica primaria por medio de proyectos fundamentalmente.

Batanero y Díaz (2011), dan pautas que sirven para el direccionamiento de este trabajo, sus estudios e investigaciones en didáctica de la estadística la cual exponen en muchos de sus escritos propone que al trabajar con proyectos en estadística se coloque a los estudiantes en la posición de tener que pensar y dar respuestas a preguntas como las siguientes: ¿Cuál es mi problema? ¿Necesito datos? ¿Cuáles? ¿Cómo puedo obtenerlos? ¿Qué significa este resultado en la práctica? Cabe resaltar que también proponen un trabajo cinco proyectos de aula, los cuales pretenden sacar a los estudiantes de la educación tradicional y fortalecer el razonamiento estadístico con respecto a la toma de decisiones por medio de proyectos sencillos y cotidianos. Concluyendo que los proyectos estadísticos motivan a los estudiantes en el aula y les ayudan a poner la estadística dentro de un contexto.

Estrella, Olfos y Mena (2015), en Chile elaboraron un estudio para evaluar el conocimiento disciplinario de los docentes de primaria en estadística con el fin de determinar cuáles son las competencias, las habilidades y responsabilidades de estos en la educación estadística. Su investigación consistió en hacer un análisis del currículo de matemáticas y construir un instrumento pedagógico para de esta manera evaluar el conocimiento de los docentes, arrojando resultados poco alentadores que demostraron las falencias al enseñar estadística, debido a la falta de dominio en esta área, al igual que de práctica para enseñarla de manera significativa. Situación que se presenta como parte de la problemática para la enseñanza la cual, puede mejorar según señalan en sus estudios si se capacitan los docentes de primaria para impartir la estadística en forma correcta en la escuela al igual que a los futuros docentes desde las universidades.

Londoño (2011), en su tesis de Maestría en la Enseñanza de la Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia con sede en Medellín en su trabajo “Implementación de unidades didácticas para el desarrollo del pensamiento estadística en estudiantes de grado decimo” basándose en el aprendizaje significativo planteó el desarrollo de unidades didácticas como estrategia para la enseñanza la cual se diferencia con esta propuesta de trabajo pero, con el mismo fin de potenciar el aprendizaje d la estadística por medio de una estrategia de aprendizaje significativa que forme una cultura estadística en los estudiantes.

Castaño (2013), En su tesis: “Diseño de una unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento probabilístico, que favorece un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 5º 3 de la I.E El Pedregal” del municipio de Medellín Elaboro una unidad de enseñanza para el desarrollo del pensamiento probabilístico en los estudiantes de grado quinto con el fin de favorecer la autorregulación del aprendizaje integrando el uso de las TICs, contribuyendo al trabajo colaborativo y utilizando la unidad didáctica como un medio que facilita el aprendizaje de la estadística. Muestra que la planeación de las actividades propuestas genera mayor aprehensión de los conocimientos al mostrar los conceptos más claros y fáciles de aprender de los estudiantes. Concluyó que la estrategia aplicada fue significativa y se puede adaptar a los diferentes grados de primaria.

Ríos (2014), en su trabajo de tesis de maestría, titulado: “Estadística para pequeños estadísticos construcción de unidades didácticas y material de apoyo” Universidad Nacional de Colombia con sede en Manizales, Propuso al igual que los anteriores autores, que la enseñanza de la estadística requiere de un cambio que conlleve a la implementación de nuevas estrategias didácticas, la cual planteó un diseño de secuencias didácticas para ser aplicadas desde los primeros grados dela básica primaria haciendo uso del lenguaje estadístico y aplicando los conceptos a situaciones reales, las cuales



fortalezcan el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de primaria. Finalmente pudo demostrar a través de su trabajo que sus estudiantes avanzaron en los conocimientos estadísticos por medio de los resultados obtenidos por los estudiantes en diferentes pruebas aplicadas utilizando para evaluar los resultados la aplicación de pruebas pre- test y post test.

Córdoba (2012), en su trabajo de maestría: “Propuesta para la enseñanza de la estadística en el grado decimo trabajado por proyectos”. Reafirmó que la enseñanza de la estadística basada en la experimentación y en la resolución de problemas promueve el aprendizaje significativo. En su trabajo formulo una propuesta didáctica, la cual aplicó en grado décimo y la interrelaciono con otras áreas como son biología y química basados en un trabajo de campo dando a conocer de esta manera la interdisciplinaridad de la estadística y la necesidad de utilizar el lenguaje estadístico en su cotidianidad, permitiendo a sus estudiantes identificar y analizar con mayor precisión los conceptos estadísticos utilizados por diferentes medios. Finalmente propone la elaboración de un fichero de proyectos estadísticos.

Cardona (2016), en su tesis de maestría: “Proyecto de aula para la enseñanza de la estadística de I.E. San Roberto Belarmino”. Diseñó un proyecto de aula para los estudiantes de grado décimo, utilizando la teoría del constructivismo, logró que estos investigaran en el aula de clase con respecto al clima de su localidad, incorporando un aprendizaje significativo con programas de Excel y aplicando la transversalidad con la parte ecológica. Obtuvo buenos resultados del trabajo pues los estudiantes lograron aprender temáticas de estadística dejando a un lado la educación tradicional y respondiendo positivamente a nuevas propuestas de aprendizaje.

## **4. Marco teórico**

### **4.1 Cultura estadística**

La “Cultura estadística” hace referencia a los conocimientos estadísticos los cuales debe poseer todo ciudadano educado para comprender el mundo en el que vive (Batanero, 2013). Es indiscutible que el uso de la estadística ha ido aumentando a través del tiempo en diferentes disciplinas, por este motivo los retos de la cultura estadística precisan que haya estudiantes con la capacidad de lectura, análisis e interpretación de tablas y gráficas de datos que con frecuencia parecen diariamente en diferentes medios informativos para los cuales se requiere de competencias estadísticas para responder de manera acertada y crítica a la información a la cual están expuestos. Además, argumenta que su estudio ayuda al desarrollo personal porque fomenta el pensamiento crítico basado en la valoración de la evidencia. En ese contexto se puede afirmar que la investigación es la base para la consecución de una cultura estadística en la actualidad. Así, que el alumno no solamente aprende estadística en la escuela sino también del medio que le rodea y el imparte esa información.

Batanero y Godino (2005), dan las razones por la cual se debe impartir una cultura estadística desde la primaria es que la estadística hace parte de la educación deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad y las competencias para la lectura e interpretación de tablas y gráficos, en otras palabras, los estudiantes deben empezar desde muy temprana edad a analizar la realidad y desarrollar su pensamiento crítico a través de las aplicaciones de la cultura estadística.

Para Batanero (2002), el objetivo principal de la cultura estadística no es crear ciudadanos expertos en estadística sino capaces de interpretar, evaluar críticamente, discutir o comunicar la información estadística propia de su

entorno social. El nombre de la “cultura estadística” es cada vez más común en nuestro entorno sobre todo en los últimos años, porque es considerada como una herencia cultural necesaria para el ciudadano bien educado y de ahí, la gran responsabilidad que tiene la escuela para hacerla más comprensible a todos los ciudadanos.

## **4.2 Enseñanza y aprendizaje de la estadística**

Batanero y Godino (2004), definieron la estadística como la rama que estudia los fenómenos o los experimentos aleatorios, intentando deducir leyes sobre los mismos y aplicando dichas leyes para la predicción y toma de decisiones. La enseñanza de la estadística hace parte del currículo de matemáticas, hoy en día se marca una tendencia de impartirla desde los primeros años escolares y cambiar la forma como esta es dada en las aulas de clase, con el propósito de cada vez sea más experimental y que los alumnos logren tener una experiencia estadística desde la indagación, en donde formulen preguntas, recojan datos, realicen encuestas o experimentos y finalmente den conclusiones y predicciones basados en los datos, en otras palabras enseñe la estadística por medio de proyectos.

Pino y Estrella (2012), Al igual que otras ramas de las matemáticas, la enseñanza de la estadística debe ayudar a comprender la variabilidad y hacerse a través de la resolución de problemas por medio de un proceso de investigación. Proponen una alfabetización estadística, con ciudadanos capaces de pensar críticamente, que utilicen un lenguaje propio y razones con argumentos de la estadística. Así ayudar a formar ciudadanos que respondan a las necesidades de hoy.

## **4.3 Aprendizaje basado en proyectos (ABP)**

De acuerdo con lo anunciado por Villar (2013), el aprendizaje basado en proyectos surge como la necesidad de romper algunos paradigmas en la educación tradicional, partiendo de la idea de que los estudiantes estaban

poco motivados y aburridos con los métodos convencionales de enseñanza, de un aprendizaje rutinario, memorístico y con tareas poco interesantes, se propone lo que actualmente se conoce como Aprendizaje Basado en Proyectos o Problemas al nivel educativo esta estrategia de enseñanza cada vez coge más peso por su versatilidad como se puede ver en la figura 10.

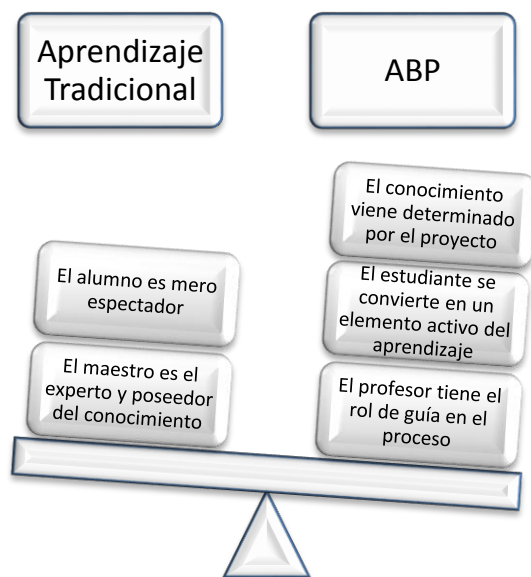


Figura 10. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología basada en proyectos. Fuente: <https://www.redem.org/aprendizaje-basado-en-proyectos>.

La metodología en ABP tiene sus orígenes en metodologías constructivistas como Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner los cuales aportan la idea de que el conocimiento se da por medio de la interacción entre los conocimientos que posee una persona y la información del exterior, de ahí que el estudiante sea el protagonista principal de su aprendizaje y el maestro asuma el papel de guía u orientador el cual encamina al estudiante a resolver el problema (Ruiz, 2014)

Diez (1995), afirma que la base del ABP es el aprendizaje colaborativo pues cualquier estudiante requiere de los demás para poder construir su propio conocimiento, por medio de la colaboración, la cooperación con otros y así lograr sus metas. En el ABP a su vez los conocimientos previos, aumentan el interés, mejoran las destrezas de los estudiantes para que puedan adquirir autonomía y habilidades para resolver problemas y razonar.

Villar (2013) menciona que el rol del maestro en los ABP es de mediador y guía, su labor se centra en encaminar a los estudiantes para que logren encontrar una mejor solución al problema de investigación. El maestro deja el papel que tiene en la educación tradicional y se centra en dejar actuar al estudiante para que este a su vez adquiera responsabilidad, autonomía en su proceso y su aprendizaje sea más significativo.

Batanero y Díaz (2001) argumentan que el aprendizaje basado en proyectos es una metodología que permite a los estudiantes adquirir los conocimientos y las competencias claves para interactuar en el siglo XXI, mediante la elaboración de proyectos que den respuesta a problemas de la vida real. El aprendizaje y la enseñanza basados en proyectos forman parte del ámbito del " aprendizaje activo", dentro de este ámbito se encuentran otras metodologías como el aprendizaje basado en tareas, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje por descubrimiento o el aprendizaje basado en retos, esta estrategia de aprendizaje es muy útil cuando se implementa dentro de cualquier asignatura con la intención de entrelazar la parte teórica y la práctica, además porque los proyectos permiten desarrollar en el estudiante habilidades de investigación.

De la fuente, M (2012) considero que el aprendizaje basado en proyectos se fundamenta en la teoría del constructivismo, por lo tanto, requiere que el estudiante se involucre en el desarrollo del proyecto aportando como individuo

para así construir un conocimiento individual y grupal. Algunas de las ventajas que trae consigo el aprendizaje basado en proyecto:

- Aumento de la motivación para el aprendizaje por parte del estudiante.
- Adquisición de aprendizaje de forma significativa, colaborativa y cooperativa.
- Desarrollo de habilidades de pensamiento y de habilidades para el aprendizaje.

Además, argumenta que la enseñanza por proyectos evita el aprendizaje fragmentado y requiere que los estudiantes desarrollen competencias en donde logren:

- Identificar un tema o problema de estudio y formule preguntas.
- coleccionen un conjunto de datos relevantes para el tema en estudio.
- analicen los datos e interpreten los resultados en función de la pregunta planteada.
- escriban un informe del proyecto.
- Evalué y se autoevalúe
- Adquiera un aprendizaje significativo

La metodología de enseñanza basada en proyectos es considerada como un conjunto de tareas organizadas y secuenciadas desarrolladas por medio de trabajo colaborativo el cual permite abordar los contenidos estadísticos y aplicarlos en un contexto. Al igual que desarrollar otras habilidades como la organización, comunicación, planificación, toma de decisiones, y resolución de situaciones problemas entre otras. (Batanero, 2011).

De acuerdo con los estudios realizados por Ruiz (2014), La aplicación de la propuesta de enseñanza por medio de los ABP en la primaria no se debe basar en introducir mero conceptos y en utilizar técnicas descontextualizadas, más

bien se debe incorporar proyectos conectados con las vivencias reales de los estudiantes haciéndola más real y experimental.

#### **4.4 Aprendizaje colaborativo**

De acuerdo con Jonson, D. y Jonson, R (1999), el aprendizaje colaborativo es un “conjunto de métodos de instrucción para la aplicación en pequeños grupos, donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como el de los restantes miembros del grupo”

Por otro lado, Collazos, C y Mendoza, J (2006), define el aprendizaje colaborativo como un proceso de aprendizaje que permite el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la interacción entre los estudiantes y los nuevos conceptos siendo cada quien responsable de su propio aprendizaje y a su vez propicie el crecimiento del grupo.

Por consiguiente, el aprendizaje colaborativo permite que los estudiantes se ayuden mutuamente a aprender, compartan ideas, creen compromisos y responsabilidades. Por ende, apunta a crear una estructura general del trabajo en donde cada miembro tiene una tarea específica.

En el aprendizaje colaborativo el rol del educador cambia y comparte la autoridad con los estudiantes, en este modelo los estudiantes brindan opciones para desarrollar las actividades y tareas. Además, anima al estudiante a que comparta su conocimiento y estrategias de aprendizaje; desarrollando el pensamiento crítico y creativo (Collazos, C y Mendoza, J, 2006).

Como podemos ver en la figura 11, los aspectos fundamentales del aprendizaje colaborativo y los beneficios que ofrece en el proceso de enseñanza puesto que desarrolla habilidades esenciales como la habilidad de comunicarnos con el otro y así contribuir al buen desempeño en el grupo.



Figura 11. Esquema aprendizaje colaborativo. Tomado y adaptado de Colombia aprende. [http://colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925\\_archivo.pdf](http://colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf)

## 4.5 Aprendizaje significativo

De acuerdo con Rodríguez (2011), el aprendizaje significativo es conocido como la teoría psicológica de aprendizaje en el aula. Ausubel (1976), lo considero así porque esta se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender, la cual hace énfasis en lo que sucede en el aula cuando los estudiantes aprenden y producen resultados significativos en su evaluación. Ausubel le da gran relevancia a las condiciones y propiedades del aprendizaje, las cuales se relaciona con formas afectivas y eficaces proporcionando un aprendizaje significativo y realista. Así establece al



estudiante como el principal protagonista de su aprendizaje el cual construye su conocimiento a partir de un esquema dinámico y autocrítico.

Según Ausubel (1993), la característica más importante del aprendizaje significativo es que produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones. Esto quiere decir que se hace más significativo cuando se toman en cuenta las ideas ya concebidas y la nueva información que adquiere el estudiante. El aprendizaje significativo se centra en el individuo y en lo que aprenda en el contexto escolar, es tomado como una teoría constructivista en la que el individuo genera su propio aprendizaje.

Para el aprender significativamente requiere dejar a un lado la metodología tradicional, el aprendizaje mecánico y partir desde las ideas previas de los estudiantes a través de técnicas que les ayuden apropiarse de su propio aprendizaje y el maestro sea el orientador y guía de dicho proceso

#### **4.6 Pensamiento aleatorio**

Antes de que se crearan los Estándares Básicos de Competencias en 2006, la enseñanza del pensamiento aleatorio y sistemas de datos no tenía relevancia en los currículos y después de su creación fue tomado en cuenta como uno de los pensamientos fundamentales para desarrollar en matemáticas. En los Estándares el pensamiento estocástico aparece para fortalecer la capacidad en la toma de decisiones, incentivar la exploración y la investigación a través de la interpretación y evaluación crítica de su contexto por medio de la búsqueda, recolección, representación y análisis de los datos. Pretende que los estudiantes puedan resolver situaciones problemas que requieran del tratamiento de los datos, trabajados en ambientes reales y significativos para ellos más no de un estudio metódico de fórmulas

estadísticas y sino por el contrario en un aprendizaje que desarrolle habilidades necesarias para la recolección y análisis de datos estadísticos.

Según Ríos (2014), a en su tesis argumenta que las competencias desarrolladas a través de la recolección y análisis de datos le permiten al estudiante desarrollar la capacidad para ordenar, agrupar y representar datos de formas diferentes y llevarlos de esta manera a la toma de decisiones utilizando diferentes métodos y modelos estadísticos.

#### **4.7 Estándares de aprendizaje**

Según las determinaciones del MEN las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos. Por esta razón la enseñanza por proyectos con lleva a un aprendizaje más significativo para los estudiantes, los cuales pueden encontrar una relación con los problemas y la forma de analizarlo viendo la aplicabilidad de la estadística en su cotidianidad.

El MEN sugiere promover el pensamiento aleatorio en los estudiantes desde la básica primaria incentivando en ellos el espíritu de exploración e investigación en el aula para que logren interpretar y evaluar críticamente el mundo físico a través de la búsqueda, la recolección, la representación y el análisis de los datos, para esto sugieren abordar situaciones y problemas cuyos contextos sean de carácter estocástico propios de su entorno. En el ciclo de primero a tercero se dan los siguientes estándares curriculares para desarrollar el pensamiento aleatorio y el sistema de datos como se ven en la tabla N.º 4

Tabla 4. Estándares básicos de competencias en matemáticas de primero a tercero. (MEN, 2006)

Estándares Básicos de competencia en Matemáticas
Primero a tercero
PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas.</li> <li>• Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.</li> <li>• Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.</li> <li>• Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.</li> <li>• Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos</li> <li>• Explico (desde mi experiencia) la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos.</li> <li>• Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro.</li> <li>• Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.</li> </ul>

En el primer ciclo de básica primaria se dan los estándares y los derechos básicos de aprendizaje. El empleo cada vez más generalizado de las tablas de datos y de las recopilaciones de información codificada llevó al desarrollo de la estadística descriptiva (MEN 2016) como se observa en la figura 12. En él se muestra claramente los procesos que se deben desarrollar a partir de las competencias al igual que los conceptos y procedimientos generales. Además, se proponen los derechos básicos de aprendizaje (DBA) para el estudio de la estadística descriptiva en la básica primaria. Se observa el campo de conocimiento y los objetos de estudio de la estadística descriptiva.

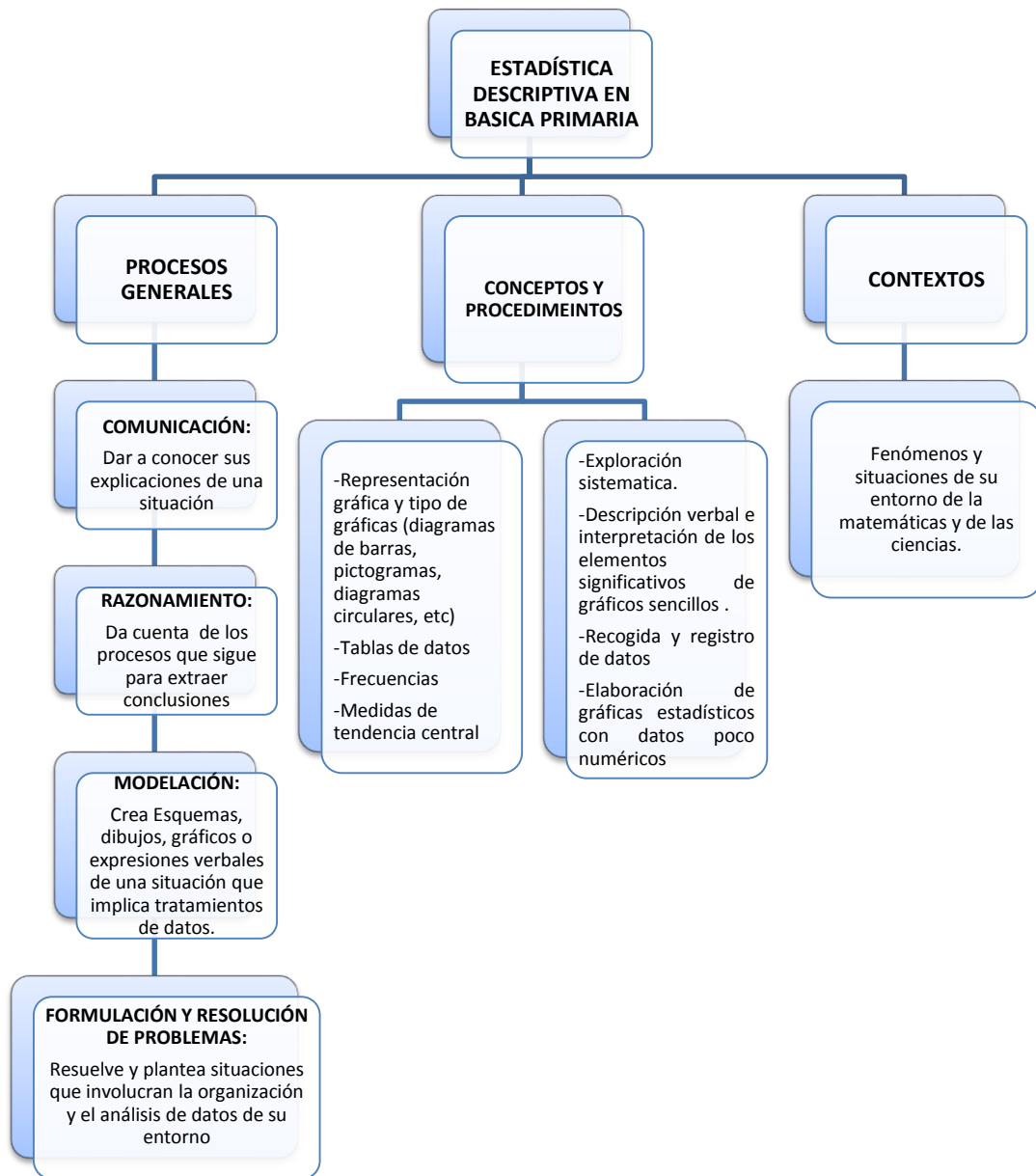


Figura 12. Esquema de la estadística descriptiva en la básica primaria de acuerdo con las directrices del MEN (2006). Fuente: elaboración propia.

## **4.8 Derechos básicos de aprendizaje (DBA)**

El MEN en su política de mejorar la calidad de educación en Colombia creó los Derechos básicos de aprendizaje, los cuales son herramientas para fortalecer las prácticas educativas en las aulas y mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes. Los DBA tienen como fin identificar los saberes básicos que han de adquirir en cada uno de los grados los estudiantes desde el preescolar a grado once teniendo coherencia con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia.

El DBA N.º 10 de matemáticas en grado primero corresponde al pensamiento estocástico en donde los estudiantes podrán realizar representaciones y análisis de datos, describir el comportamiento de los datos y hacer representaciones gráficas de puntos y barras; podrán formular conclusiones apoyadas en la representación de datos.

10. Clasifica y organiza datos, los representa utilizando tablas de conteo y pictogramas sin escalas, y comunica los resultados obtenidos para responder preguntas sencillas

- Identifica en fichas u objetos reales los valores de la variable en estudio.
- Organiza los datos en tablas de conteo y/o en pictogramas sin escala.
- Lee la información presentada en tablas de conteo y/o en pictogramas sin escala (1 a 1)
- Comunica los resultados respondiendo preguntas tales como: ¿cuántos hay en total?, ¿Cuántos hay en cada dato?, ¿Cuál es el dato que más se repite?, ¿cuál es el dato que menos aparece?

## 5. Metodología

### 5.1 Caracterización de la Institución Educativa Humberto Raffo Rivera.

La Institución Educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera se encuentra ubicada en el municipio de Palmira – Valle del Cauca al norte este, (Ver figuras 13 y 14) Cuenta con dos sedes, los laboratorios integrados y la sede Alejandro Duran. Ofrece 8 talleres industriales: Ebanistería, mecánica industrial, dibujo técnico, mecánica automotriz, conciviles, metalistería y fundición. Aunque es un colegio mixto por su oferta académica industrial predomina la población masculina entre los 5 y 19 años de edad, se caracteriza por ser pluriétnica y multicultural atendiendo la población de los estratos 1, 2 y 3 de barrios aledaños, además de cuatro corregimientos: Amaime, Guayabal, Tienda Nueva, tablones y los municipios de Candelaria y Pradera.

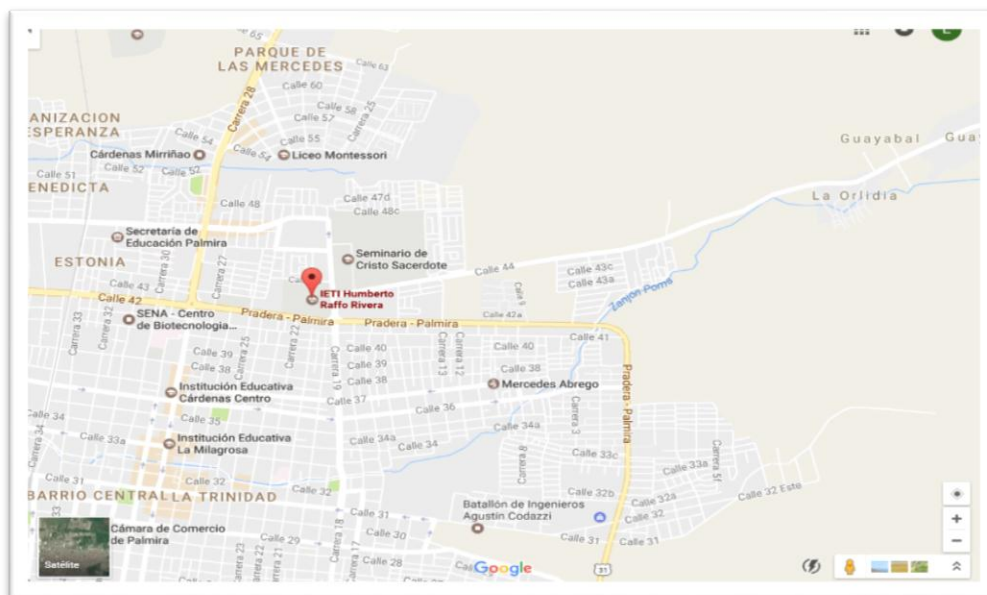


Figura 13. Mapa de ubicación de la Institución educativa técnica Industrial Humberto Raffo Rivera. Fuente: Google maps.

La institución Educativa, es dirigida por un rector con el apoyo de cuatro coordinadores, cuenta con un promedio de 80 docentes en las diferentes

especialidades de educación; albergan a centenares de estudiantes en los diferentes grados de educación desde transición a grado once, atiende a diversos sectores de la población palmirana. En el año 2018 se han matriculado 2100 estudiantes y en la básica primaria de la sede Alejandro Duran hay 565 entre la jornada de la mañana y la tarde.

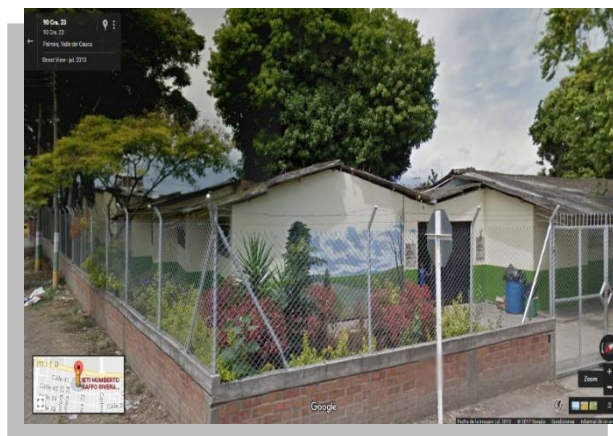


Figura 14. Institución Educativa Técnica Industrial Humberto Raffo Rivera, Sede Alejandro Duran Fuente: Google maps.

## 5.2 Descripción de los estudiantes del proyecto.

La propuesta de “enseñanza de la estadística basada en proyectos” fue aplicada en la sede Alejandro Duran, ubicada en el barrio San Cayetano cerca la sede principal. Se dirigió a 58 estudiantes del grado primero de la jornada la mañana, la cual cuenta con tres primeros, de los cuales dos fueron objeto de estudio quedando seleccionados al azar los grados 1- 1 con 29 como grupo experimental y 1-2 con 29 estudiantes como grupo control. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 5 y 7 años de edad. En ambos grupos predomina la población masculina como se puede ver en la figura 15, en el grado 1-1 el 66% son hombres y el 34% son mujeres y en el grado 1-2 el 86% son hombres y el 14 % son mujeres.

Son grupos muy heterogéneos en lo que concierne a su nivel académico, la mayoría tuvo su formación en preescolar en la institución, también cabe mencionar que en el grupo experimental se encuentran niños desde los cinco hasta los siete años, tres de ellos son estudiantes repitentes y con un nivel de atención muy bajo, en general se motivan con las actividades lúdicas y con el trabajo en grupo, especialmente cuando se utiliza con material concreto para su aprendizaje.

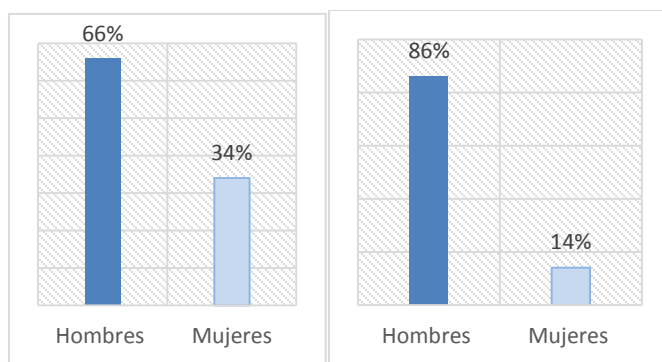


Figura 15. Relación de los estudiantes de 1-1 grupo experimental y 1-2 grupo control por genero. Fuente: elaboracion propia

### 5.3 Muestra de estudio

Para la implementación del proyecto en la I.E. Humberto Raffo Rivera se tomó como objeto de estudio el grado primero de la jornada de la mañana, para la selección de los grupos se hizo un sorteo entre los dos representantes del grupo, En donde quedó el grupo 1-1 como experimental en donde se implementó la propuesta y el grupo 1-2 como grupo control quienes recibieron la información de manera habitual o tradicional para poder contrastar los resultados posteriormente y evaluar la efectividad de la metodología. Como se puede ver en la figura 16.





Figura 16. Registro fotográfico de la selección del grupo experimental 1- 1 y el grupo control 1-2 . Fuente: elaboración propia.

#### **5.4 Diseño e implementación de la estrategia basada en proyectos (ABP)**

El tipo de investigación que se implementó fue una investigación cualitativa y cuantitativa, en donde intervienen un grupo control y uno experimental elegido aleatoriamente al igual podemos decir que fue de tipo evaluativa porque se determinó la pertinencia de la estrategia metodológica aplicada a partir de varias pruebas aplicadas que permitieron medir el desempeño y las competencias alcanzadas por el grupo.

Se realizó la recolección de los datos obtenidos en ambos grupos: el grupo experimental en donde se implementó la propuesta de enseñanza ABP y el grupo control, quienes recibieron los mismos contenidos con la metodología habitual en la institución y así poder hacer el contraste entre ambos. Para mostrar los resultados se presentaron tablas, histogramas y cajas y alambres con sus respectivos análisis.

La metodología que se implementó fue el Aprendizaje basado en proyectos (ABP), el cual partió del contexto propio del estudiante y lo llevó a un aprendizaje más significativo y colaborativo para desarrollar proyectos estadísticos en el aula de clase.

El trabajo se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes etapas

**Etapa 1:** Esta etapa inició con la realización de la propuesta de implementación aplicando el principio metodológico del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), partiendo de un problema de investigación, planteando objetivos alcanzables y medibles, realizando un estudio de antecedentes y teorías con respecto al problema de investigación, seleccionando una metodología adecuada e implementado la estrategia pedagógica para analizar por medio de la observación, el registro y análisis de datos y fotográfico. La aplicación de la propuesta de trabajo requirió de la selección de un proyecto para aplicar en el aula de clase llamado “La lonchera saludable” se escogió un logo y un lema para el proyecto ver anexo A, el proyecto de aula no solo se basó en la solución de un problema, sino también en un proceso de indagación en el aula, donde los estudiantes lograron interpretar y evaluar críticamente su mundo físico a través de la búsqueda, la recolección e interpretación de datos de un problema de su entorno.

Antes de iniciar con la implementación del proyecto se realizó la selección aleatoria de los grupos control y experimental a los cuales se les aplicó una prueba diagnóstica igual para ambos grupos, la cual fue escrita, con preguntas de selección múltiple y de aplicación de conceptos de estadística propios para el grado primero como: el conteo de datos por medio de marcas, la representación en gráficas y pictogramas y la solución de algunos problemas estadísticos sencillos. Ver anexo B.

A lo largo de la implementación del proyecto se evaluaron los procesos de los estudiantes por medio de pruebas intermedias con preguntas de selección múltiple y de aplicación de acuerdo con las temáticas que se estaban trabajando. Se evaluó la capacidad que tienen los estudiantes para realizar recolección y conteo de datos, presentar tablas de frecuencias (Ver anexo C y

D), presentar la información en pictogramas y gráficas de barras (Ver anexo E) y la forma de interpretar gráficos (Ver anexo F).

Finalizando la aplicación del proyecto se realizó una prueba final que fue la misma que se aplicó al iniciar el proyecto con el propósito de evaluar el impacto del proyecto en los grupos control y experimental y así mismo hacer una comparación en el progreso de los estudiantes después de la implementación en el grupo experimental.

En el desarrollo del Proyecto de aula se llevaron a cabo actividades de aprendizaje individualizado, pero también de tipo colaborativo. De este modo, se distribuyeron y adecuaron un conjunto de tareas llamadas momentos de aprendizaje. Durante la experiencia se realizaron pruebas de contrastes entre los resultados encontrados entre los dos grupos control y experimental, con el fin de observar y analizar mediante los procesos de estadísticos pertinentes.

El proyecto “La lonchera saludable” se aplicó en el grado 1-1 grupo experimental, mientras tanto al grupo control 1- 2 se le impartieron los conocimientos estadísticos por medio de la metodología habitual en la institución para la enseñanza de la estadística como los son las clases magistrales y talleres sencillos, después de cada temática se procedió a evaluar, mientras que en el grupo experimental se enseñó la misma temática por medio de la implementación del proyecto y de esta manera poder establecer la eficacia del aprendizaje por medio de proyectos, realizando una comparación y análisis entre los resultados de los dos grupos después de cada prueba. La propuesta tuvo como objetivo afianzar los conocimientos estadísticos y a la vez crear conciencia en los estudiantes con respecto a la sana alimentación específicamente de los alimentos de su lonchera.

**Etapa 2:** En esta etapa del proyecto se analizaron los resultados hallados en el mediante la aplicación de la estadística descriptiva, se realizó la representación de los resultados con gráficas cajas y alambres, barras e

histogramas. Para el análisis de resultados se tuvieron en cuentas las notas obtenidos en las diferentes pruebas aplicadas y se realizó un contraste entre el grupo experimental y control en una escala de valoración de 1 a 5.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando cálculos de Excel para hallar medidas de centralidad y dispersión, promedios, elaborar gráficas para permitir el análisis de los datos. Para verificar el resultado se tuvo en cuenta las 29 notas del grupo experimental y las 29 notas del grupo control; esta prueba permite establecer si hay diferencia significativa entre las estrategias de aprendizaje por proyectos y la educación tradicional.

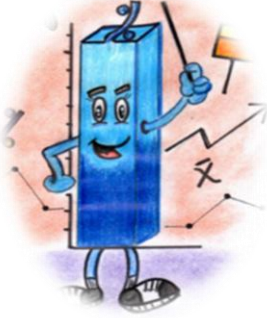
**Etapas 3.** En esta etapa se presentó el informe final, con la discusión de resultados, las conclusiones y las recomendaciones arrojadas por el proyecto de implementación teniendo en cuenta los resultados obtenidos después de analizar los datos.

## **6. Resultados**

### **6.1 Proyecto de aula “La lonchera saludable”**

A continuación, se presenta el proyecto ABP desarrollado en el estudio denominado “La lonchera saludable” el cual partió de un problema del contexto propio de los estudiantes al observar los alimentos que traían en su lonchera los cuales eran poco saludables y se veía poco consumo de frutas y agua.

Institución	<b>I.E. Tecnica Industrial Humberto Raffo Rivera</b>
Sede	Alejandro Duran
Grado	Primero uno
Jornada	Mañana
Duración	Un periodo escolar

<p>Proyecto de aula</p>	<p><b>“La lonchera saludable”</b></p>  <p><b>¿Son saludables los alimentos de mi lonchera?</b></p>
<p>Justificación</p>	<p>El proyecto “La lonchera saludable” buscó que los estudiantes de grado primero adoptaran una “cultura estadística” de una manera más significativa dejando a un lado lo pictórico y haciendo más énfasis al uso de lo cotidiano y del material concreto para la enseñanza de la estadística inicial; partiendo de una situación problema ¿los alimentos de mi lonchera son nutritivos? el cual además de llevarlos por el camino de la estadística fomentó mejores hábitos alimenticios en ellos.</p> <p>Los proyectos estadísticos buscan acercar a los estudiantes al conocimiento de este campo a través de la investigación además se pretendió que los estudiantes desarrollen habilidades para la recolección de datos, la elaboración de tablas de frecuencia, la representación gráfica de los datos y la interpretación de estos.</p>
<p>Objetivo general</p>	<p>Formular situaciones problemas que requieran de la recolección, organización, representación y análisis de datos a través del proyecto la lonchera saludable.</p>
<p>Objetivos específicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar un conjunto de datos en tablas de frecuencia, diagramas de barras y pictogramas</li> <li>- Organizar tablas y graficas la información dada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacar conclusiones de la información obtenida en las tablas y graficas</li> <li>- Utilizar material concreto para representar la información estadística obtenida.</li> <li>- Evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes d manera oral y escrita.</li> </ul>
Metodología	<p>El proyecto persigue que los estudiantes de grado primero se adentren en el método estadístico a través de un ciclo de investigación en el aula partiendo de situaciones cotidianas y que requieran el uso de los datos de su entorno, siguiendo la propuesta de Batanero y Díaz (2011), para la enseñanza de la estadística por medio de proyectos. Como estrategia se planteó un problema y luego con apoyo de la maestra se fue desarrollando haciendo uso de la estadística para resolverlo. Se desarrolló dentro y fuera del aula de clase en las horas estipuladas para estadística y matemáticas 3 horas semanales durante un periodo escolar correspondiente 3 meses aproximadamente, iniciando en enero y terminado en la última semana de abril.</p> <p>Las actividades propuestas fueron grupales con el fin de fomentar el trabajo colaborativo, la indagación en el aula y el uso de material concreto para realizar las representaciones de marcas, pictogramas y gráficos de barras.</p>
Momento 1	<p>Esta inició con una Introducción al pensamiento estocástico y al proyecto. Se presentaron ejercicios de clasificación y conteo como saberes previos para poder realizar las actividades.</p> <p>Se creó el logo de Estaditikids y un lema.</p>

	<p>La selección de la pregunta de investigación surgió después de una reflexión del porque uno de sus compañeros de clase se quejaba frecuentemente de dolor de cabeza después de los descansos y debía irse para la casa. Se inició con un dialogo del cual se partió a la situación problema y se estableció la hipótesis de que el contenido de su lonchera no era saludable porque estaba lleno de dulces y bebidas gaseosas. Entonces creamos la pregunta ¿los alimentos de mi lonchera son nutritivos?</p> <p>En esta primera sección se realizó una prueba diagnóstica (ver anexo B).</p>
<p><b>Momento 2</b></p>	<p><b>Prueba 1</b> sobre recolección de datos y organización. Ver anexo D</p> <p>Se invitó a los niños a exponer los alimentos de su lonchera y clasificarlos y contarlos. Posteriormente debían decir cuál había sido el criterio de clasificación. Se observaron los trabajos de todos y se sacaron conclusiones en general</p> <p>Se formaron grupos de trabajo e inició el proceso de indagación sobre qué alimentos traen cada uno en la lonchera para hacer el conteo, esta vez representando la información en una tabla de frecuencia, expresando el conteo utilizando marcas con palos de paletas. Se les recomendó a los niños que las marcas debían ser correctas para no distorsionar la información.</p> <p>Luego en grupos representaron la información por medio de tapas y sacaron sus propias conclusiones de acuerdo con la información obtenida.</p>

Utilizaron imágenes de los alimentos y cambiaban la representación de las imágenes por tapas. Después de repetir el ejercicio y que los niños no presentaran dificultad pasaron del conteo al registro en las tablas de frecuencia.

**Prueba 2:** Tablas de frecuencia. Ver anexo E

En esta etapa los niños deben pasar la información de las tablas de frecuencia y lograr interpretarla se aconseja que los niños trabajen con hojas cuadradas para un mejor manejo del espacio y logren comparar las cantidades correctamente. Hicieron representación de los datos de diferentes formas utilizando marcas, fichas de los alimentos o en papel de colores de forma cuadrada y tablas

**Prueba 3:** Pictogramas y gráficas de barra. Ver anexo F.

Se sugirió realizarlo en el piso demarcando la zona para realizar el pictograma de los alimentos y utilizamos un papel grande. En donde realizaron la representación de los datos en forma horizontal y vertical para que los estudiantes se familiarizaran con estas formas de representar los datos.

Se les realizaron varias recomendaciones a los estudiantes como:

- Ponerle un título a la gráfica o pictograma
- Los nombres de las categorías u objetos
- La escala de la gráfica de barras de 1 en 1

Después de utilizar el material concreto se pasó a hacerlo en la cuadrícula por medio de dibujos y en gráficas de barras.

**Prueba 4** Interpretación de pictogramas y tablas de conteo de datos. Ver anexo G

Continuando con la línea del material concreto los estudiantes realizaron las gráficas de barras utilizando los



	<p>cubos encajables en la tabla para representar barras. Y resolvieron preguntas sencillas para su respectivo análisis</p>
<b>Momento 3</b>	<p>En esta fase los niños de 1-1 aplicaron lo aprendido en el proyecto fueron a realizar una encuesta en el grado 1-2 sobre los alimentos sólidos y líquidos que llevaban en su lonchera. Después de recoger los datos pasaron a clasificar la información utilizando dos carteleras una para los alimentos sólidos y otra para los líquidos y finalmente representarla por medio de pictogramas y graficas de barras.</p> <p>Cuando tuvieron la información analizaron la situación de acuerdo con las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuántos alimentos hay?</p> <p>¿Cuál es que más le gusta?</p> <p>¿Cuál es que menos consumen?</p> <p>Pasaron de nuevo al grupo 1-2 para exponer los resultados obtenidos después de la encuesta realizada.</p> <p>Después de la implementación del proyecto se aplicó la <b>prueba final</b> la cual corresponde a la primera que se realizó en el primer momento.</p> <p>Se evaluó con los niños la ejecución del proyecto: los aspectos positivos y por mejorar.</p>
Recursos	<p><b>Humanos</b></p> <p><b>Material didáctico:</b> tapas, palos, cubos, fichas, tablas para construir gráficos de barra, alimentos de la lonchera, colores, papel bond, hojas cuadriculadas y de silueta, tiza y cinta.</p>
<b>Referencias</b>	<p>Alsina, Ángel (2012). La estadística y la probabilidad en educación infantil; conocimientos disciplinares, didácticos y</p>

experienciales. Revista de Didácticas específicas. Nº 7, 4-22. Universidad de Girona. España.

Gil Armas, A. R. (2010). Proyectos de Estadística en Primaria. Instituto Canario de Estadística (ISTAC), Vol. 75. Sociedad Canaria Isaac Newton de profesores matemáticos

A continuación, se nombran y se explican las fases que se tuvieron en cuenta en la implementación del proyecto ver figura 17.

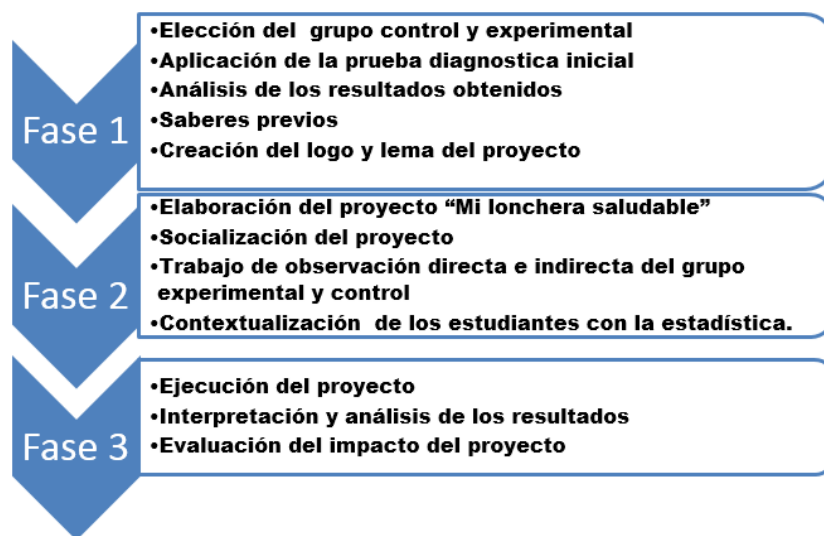


Figura 17. Fases de la implementación del proyecto. Fuente: elaboración propia

### **Fase 1**

Se realizó la elección del grupo control y experimental por medio de un proceso aleatorio, luego se escogió la pregunta de investigación, se elaboró el logo y el lema (Ver anexo A), además de la temática que se trabajó en el proyecto de aula, posteriormente se aplicó la prueba diagnóstica en ambos grupos. (Ver figura 18).



Figura 18. Registro fotográfico de la implementación de prueba diagnóstica, fuente: Elaboración propia.

## Fase 2

Se implementó el proyecto “La lonchera saludable” con la pregunta ¿los alimentos de mi lonchera son saludables? Los estudiantes hicieron la clasificación de los alimentos de la lonchera en grupos y subgrupos y poco a poco se introdujo en esta etapa la mayoría de los conceptos estadísticos a lo largo del proceso tales como son: la recolección y organización de datos, las tablas de frecuencia, gráficas de barras y pictogramas e interpretación de gráficas. En la figura 19 se muestra de las competencias adquiridos por los estudiantes en grado primero.

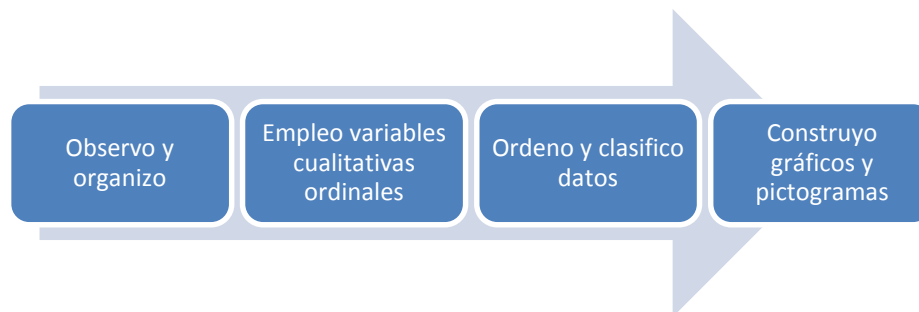


Figura 19. Conceptos estadísticos para grado primero. Fuente: Elaboración propia.

### Fase 3

En la implementación del proyecto se realizaron una serie de actividades que se anuncian a continuación:

**Actividad 1:** El proyecto requirió que los estudiantes trabajaran con datos reales, obteniendo información de los alimentos que traen en su lonchera: iniciando con la recolección (ver figura 20) y después clasificación de estos (ver figura 21) Se aplicó el concepto de recolección y organización de datos. Con la información obtenida se formularon preguntas y se invitó a los niños a organizar la información en tablas.



Figura 20. Los alimentos de lonchera del grado 1-1. Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Observo y clasifico los alimentos de la lonchera. Fuente: Elaboración propia.

En grupos analizaron cómo organizar los datos y la elaboración de tablas de frecuencia. En algunos de ellos se observaron errores al producir estas tablas en el conteo y al establecer las relaciones de cantidad. Ver figura 22

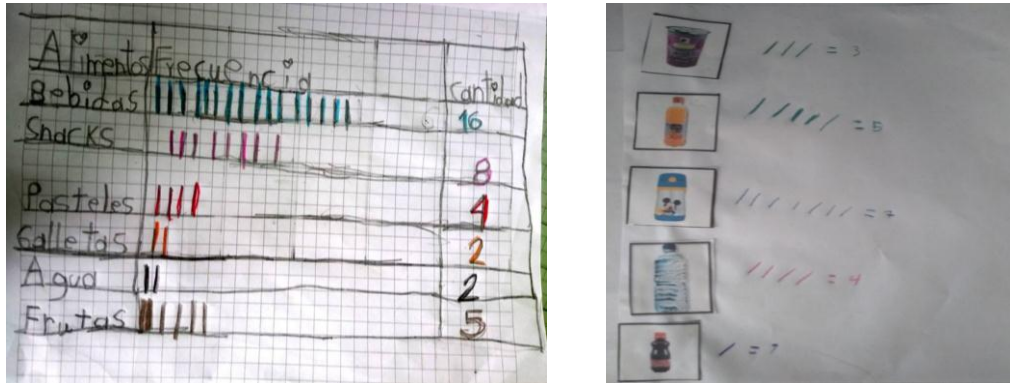


Figura 22. Tabla de frecuencia de los alimentos de la lonchera. Fuente: Elaboración propia.

**Actividad 2:** Para representar los datos se utilizó material concreto antes de pasar a la representación de los pictogramas y gráficas. Inicialmente representaron los datos con los alimentos, luego utilizaron tapas, palos y papeles de colores para poder diferenciar más fácilmente. En el transcurso del proyecto se diseñó como material didáctico una tabla didáctica para realizar gráficas de barras con cubos que tenían el valor de una unidad. Como se puede observar en la figura 23 Y 24, los estudiantes utilizaron patrones de color para diferenciar cada grupo de alimento utilizando una escala.



Figura 23. Representación gráfica de los datos utilizando tapas y palos de colores, fuente: Elaboración propia.



Figura 24. Representación gráfica de los datos utilizando gráfica de barras horizontales, verticales y pictogramas. Fuente: Elaboración propia.

**Actividad 3:** Los estudiantes tuvieron la oportunidad de indagar en el grado 1-2 sobre los alimentos que traen en la lonchera, posteriormente pasaron a organizar la información, representarla en pictogramas y graficas de barra. Los datos se recolectaron en con dos carteleras una disponible con sobres donde los estudiantes depositaron la información, para esto cada niño tomó caritas felices de acuerdo con la cantidad de alimentos que tenían en su lonchera ese día y los clasificaron en alimentos sólidos y líquidos como podemos ver en la figura 25, Después de recoger los datos y pasaron a representarlos por medio de un pictograma y gráfica de barras como se puede ver en la figura 26, para así analizar la información. Finalmente, el grupo experimental 1-1 presentó un informe de los resultados al grupo control 1-2 donde tomó la muestra de estudio terminando de esta manera la aplicación del proyecto.



Figura 25. Registro fotográfico del proceso de recolección de datos y socialización de resultados en el grado 1-2. Fuente: elaboración propia

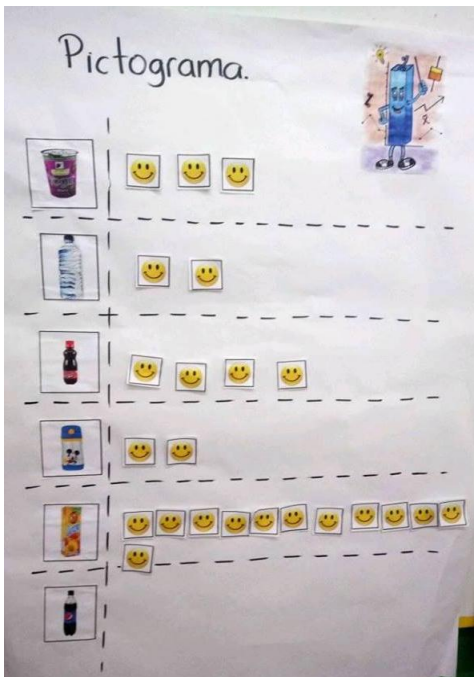


Figura 26. Registro fotográfico de elaboración de pictogramas. Fuente: Elaboración propia.

## 6.2 Material didáctico

El material didáctico utilizado para la ejecución del proyecto fue diseñado para que los estudiantes de grados iniciales puedan contar con un referente concreto de los conceptos abstractos en lo que concierne con la representación de las gráficas de barras.

El material está conformado por una tabla de 30 x 30 cm, elaborada con madera en un tamaño apropiado para que sea fácil la manipulación, tiene unos canales que le permiten al niño deslizar los cubos para ir armando el gráfico de barras. Los cubos de madera de 1x1 cm los cuales permiten desarrollar una escala de 1 a 1, están pintados con colores vivos y llamativos que les permite a los niños hacer diferenciación de las barras por medio de los colores, facilitando el trabajo de la escala de uno a uno y así mismo determinar la moda del grupo, ver figura 27.

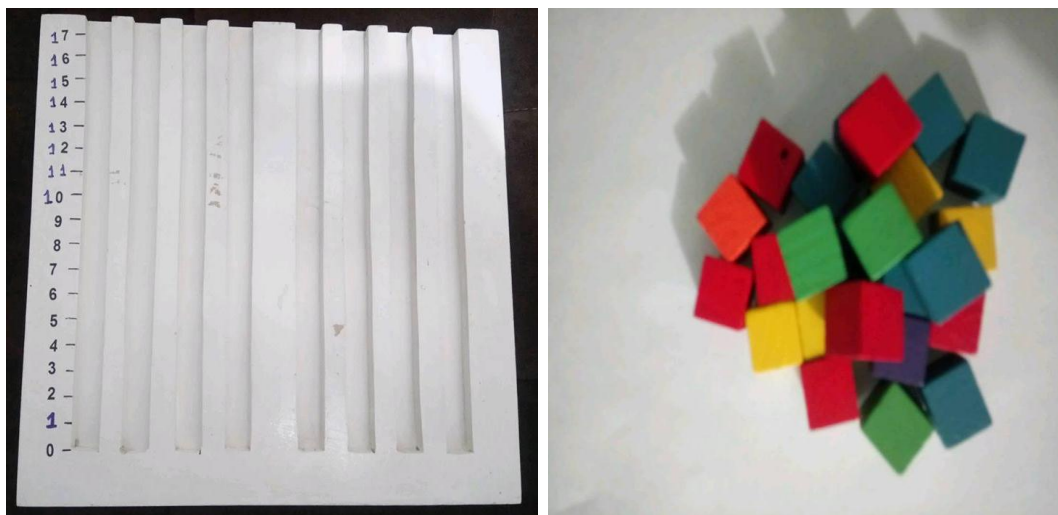


Figura 27. Tabla didáctica y cubos para representar gráficas de barras en escala de 1 en 1. Fuente: elaboración propia



La tabla para representar la gráfica de barras causó un impacto positivo en los estudiantes del grupo experimental pues les permitió representar los datos de manera más ágil, con menos probabilidad de error y de forma lúdica por ende lograron pasar de lo abstracto a lo concreto, permitiendo diferenciar la altura de las barras y ayudando a los estudiantes a comprenderlas mejor, ver figura 28.



Figura 28. Registro fotográfico de elaboración de gráficas de barra con material didáctico. Fuente: Elaboración propia.

### 6.3 Prueba diagnóstica

Se realizó una prueba inicial llamada diagnóstica o pre- test, cuatro pruebas intermedias y una prueba final idéntica a la inicial durante toda la intervención. Estas fueron aplicadas tanto al grupo control como al experimental con el propósito de realizar un contraste entre los resultados y comparar la eficacia de la enseñanza de la estadística por medio de proyectos en el aula.

La primera prueba fue elaborada teniendo en cuenta las competencias de aprendizaje en estadística que deben tener los estudiantes de grado primero al finalizar el año escolar las cuales son:

- Recolección y organización de datos de forma adecuada.

- Organizar información en tablas de frecuencias
- Representación de los datos en pictogramas y barras
- Interpretación de graficas de manera literal e interpretativa.

En el momento de la evaluación cuantitativa se tuvo en cuenta la siguiente escala institucional

Tabla 5. Escala de niveles de desempeños cualitativos y cuantitativos de la I.E.T.I Humberto Raffo Rivera. Fuente: elaboración propia.

Cualitativa	Cuantitativa
Desempeño Superior	[4.8 a 5.0]
Desempeño Alto	[4.0 a 4.7]
Desempeño Básico	[3.0 a 3.9]
Desempeño Bajo	[0.0 a 2.9]

Se aplicó una prueba diagnóstica o pre- test de se realizó con 10 preguntas variadas unas de aplicación y otras de selección múltiple con única respuesta.

El fin de la prueba fue tener un punto de partida para la aplicación de este trabajo de profundización y una idea con respecto a los saberes previos, competencias y habilidades de los estudiantes tanto del grupo control como el grupo experimental. Además, de poder comparar el desempeño de ambos como se puede observar la figura 29, en el diagrama de cajas y alambres el grupo control 1-2 tiene algunos conceptos estadísticos iniciales que lo ubican mejor sobre el grupo experimental 1-1, las diferencias de estos resultados mostraron que el 75% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran entre 0.8 y 3.4 mientras que en el grupo control ese mismo porcentaje se encuentra entre 1.8 y 4.1. También se deja ver que el promedio del grupo control es de 2.8 mientras y el del grupo experimental está por debajo con 1.5,

la nota mínima para ambos grupos fue de 0,38 y la máxima para el control fue de 4.1 y en el experimental de 3.4. Los resultados obtenidos en ambos grupos se deben a los conceptos previos que traen sobre estadística los cuales son mínimos específicamente relacionados al conteo clasificación, además comportamiento de ambos grupos es muy heterogéneos el resultado pues obtienen una media de 2,8 y 1,5 lo que indican un bajo promedio, pues la nota mínima para aprobar es 3

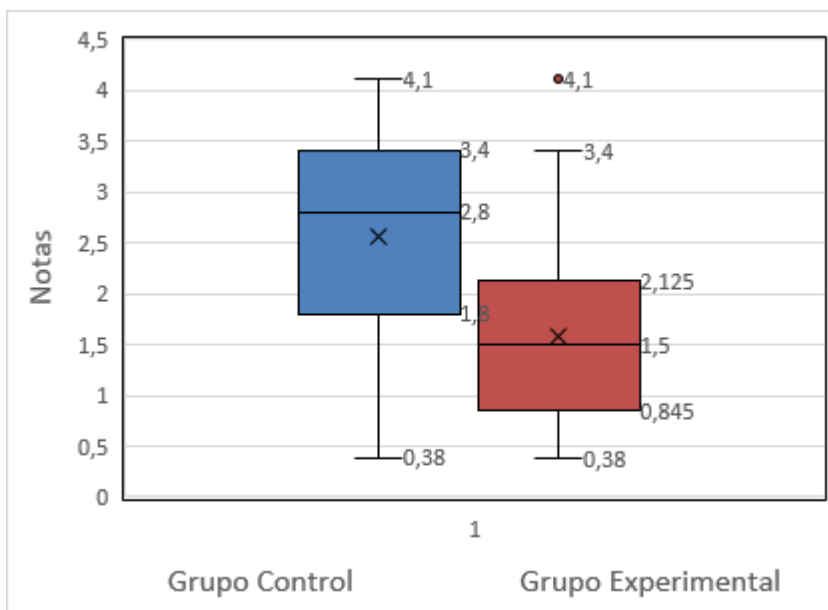


Figura 29. Diagrama de cajas y alambres para la prueba diagnóstica. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información del histograma (ver figura 30), el 52% de los estudiantes están en un nivel de desempeño bajo y el 41% en un nivel básico, destacándose solamente el 7 % en un nivel alto y ninguno se logra ubicar en un nivel superior. En el grupo control 1-2 lo que podemos deducir es que en el preescolar se hizo más énfasis en la enseñanza de la estadística en la etapa de preescolar. Como lo propone Vásquez y Alsina (2014) sobre la importancia de iniciar desde los primeros años de la básica la enseñanza de la estadística, además esta debe ser procesual y debe ir aumentando su complejidad en cada grado.

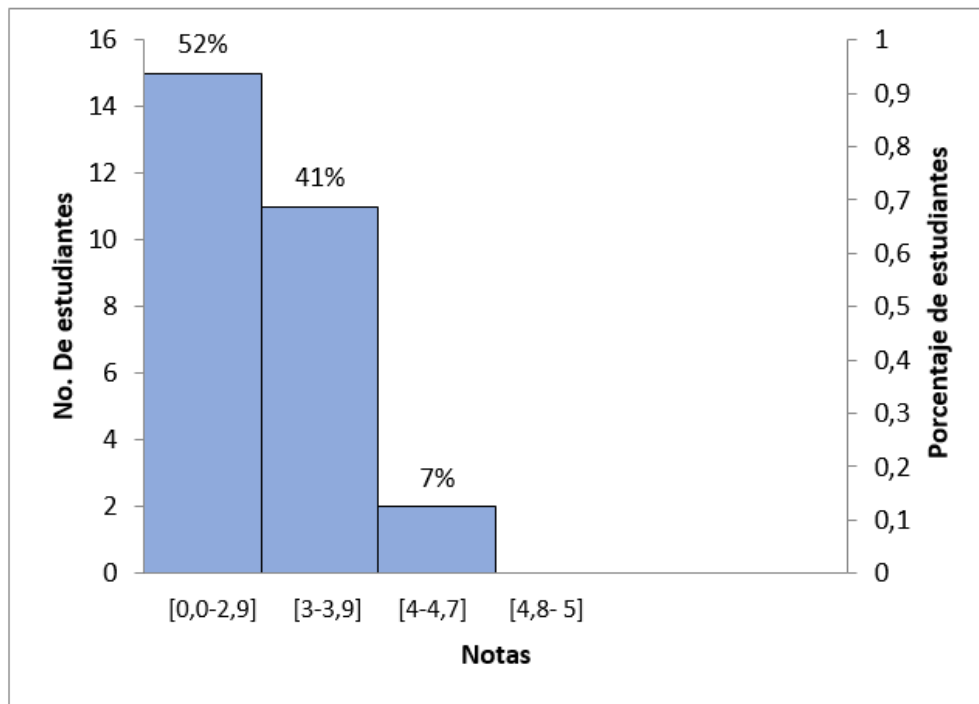


Figura 30. Histograma de la prueba diagnóstica del grupo control 1-2. Fuente: elaboración propia.

Haciendo una comparación con el grupo experimental 1-1 (ver figura 31), se observó una tendencia al bajo desempeño con un porcentaje del 83%, solo un 14 % en básico y el 3% en alto al igual que el grupo control no lograron llegar al nivel de desempeño superior. Se pudo evidenciar que los conocimientos propios de la estadística en este grupo eran mínimos en el momento que se aplicó la prueba, como se mencionó anteriormente los estudiantes tuvieron poca enseñanza de la estadística en esa etapa del preescolar, solo recibieron bases para el conteo y representación, pero no se llevó a los estudiantes hasta el análisis de situaciones propias de su entorno o de actividades lúdicas para el aprendizaje de la estadística.

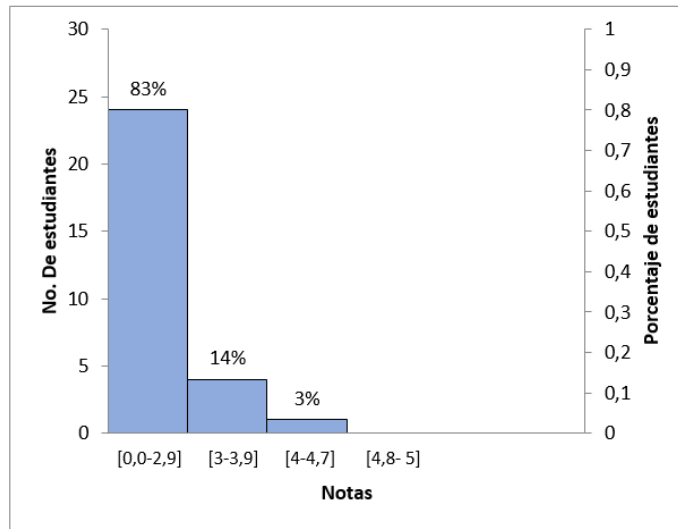


Figura 31. Histograma de la prueba diagnóstica de grupo experimental 1-1.  
Fuente: elaboración propia.

Ambos grupos era la primera vez que se enfrentaban a este tipo de pruebas y requirió de acompañamiento para la lectura de cada una de las preguntas y los procedimientos que debían ejecutar para resolverlas.

#### 6.4 Pruebas intermedias

Las pruebas intermedias fueron utilizadas como un instrumento para posteriormente realizar la recolección de datos necesarios para hacer el análisis estadístico del proyecto.

Luego de iniciar con la implementación del proyecto de aula “La lonchera saludable” en el grupo experimental y habiendo trabajado de manera tradicional las temáticas de estadística en el grupo control se realizó la prueba Intermedia N.º 1, con un total de 5 preguntas (ver anexo D), las competencias que se evaluaron fueron con respecto a la recolección y organización de datos con preguntas de selección múltiple con única respuesta y de aplicación en donde los estudiantes tuvieron que hacer uso de las tablas para poder organizar y clasificar los datos en forma adecuada.

En la figura 32, en el diagrama de cajas y alambres se pudo analizar que en el grupo control su límite inferior fue de 0.5 y el límite superior de 4.0 en donde 75 % de los estudiantes tuvieron sus notas entre 1.5 y 4.0 para el grupo experimental ese mismo porcentaje se encontró distribuido entre 2.5 y 5.0 notándose así una ligera mejoría en el grupo experimental después de los resultados de la prueba diagnóstica, las actividades propuestas en la implementación del proyecto lograron reforzar las temáticas de como recolectar y organizar los datos y esto facilitó la aplicación de la prueba y la apreciación de los conceptos mostrando dificultad en las preguntas de razonamiento por no tener claros conceptos matemáticos de cantidad como lo son “mayor” y “menor” y la diferencia entre dos cantidades respectivamente.

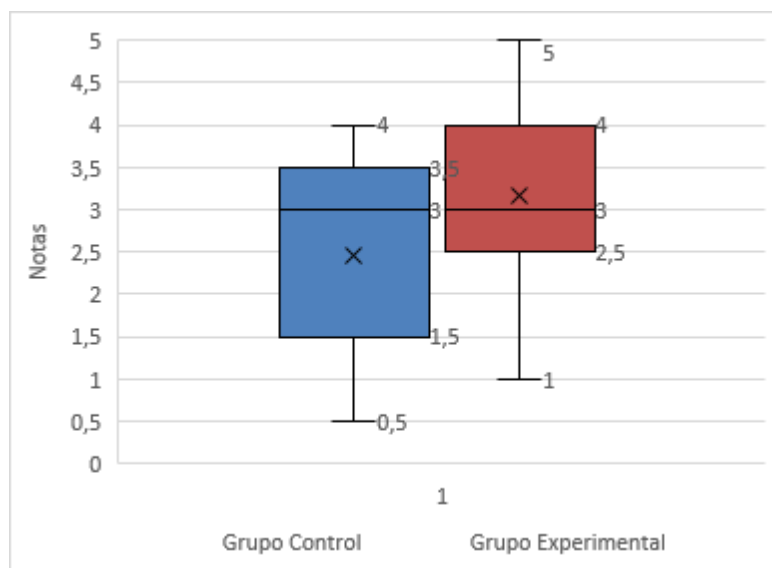


Figura 32. Diagrama de caja y alambre prueba intermedia N.º 1 Recolección y organización de datos. Fuente: elaboración propia.

En esta prueba disminuyó el número de estudiantes en insuficiente en el grupo control pasando de un 52% a un 48% siendo más relevante el aumento del porcentaje de estudiantes en el desempeño alto que pasó de un 7% a un 14%. Y ningún estudiante alcanzó el nivel esperado que es el superior (ver figura 33).

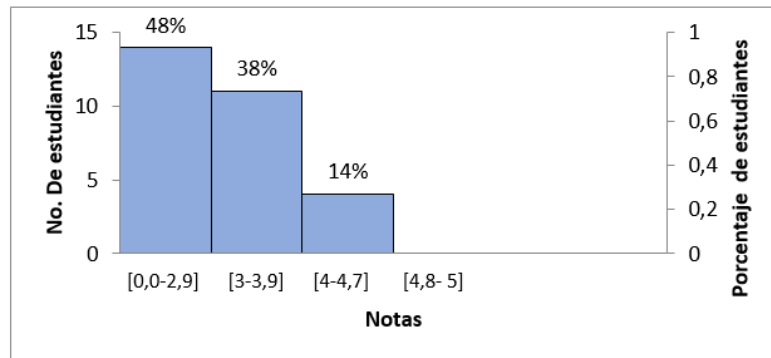


Figura 33. Histograma de la prueba N.º 1 Recolección y organización de datos del grupo control. Fuente: elaboración propia.

El comportamiento del grupo experimental mostró una notable disminución de estudiantes en el nivel de desempeño bajo y si se compara con el grupo control, logro que el 38% de los estudiantes presentaran un desempeño básico y un 31% el alto, mejorando el resultado de las notas al alcanzando un 3% en el nivel de desempeño superior (ver figura 34). Esto indicó que los estudiantes están adquirieron destrezas con respecto al pensamiento estadístico al recolectar, organizar y clasificar datos a través de vivencia propias que se desarrollaron dentro del proyecto como fueron la recolección, organización y clasificación de los alimentos de lonchera.

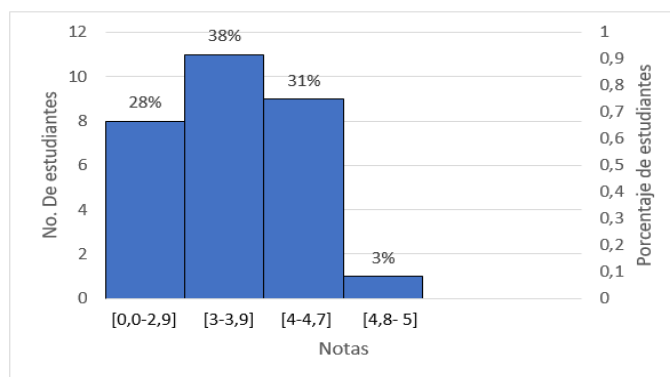


Figura 34. Histograma de la prueba N.º 1 Recolección y organización de datos del grupo experimental. Fuente: elaboración propia.

Antes de la aplicación de la segunda prueba el grupo experimental trabajó en la organización de los datos a través de la elaboración de tablas de frecuencias de los datos recolectados durante la implementación del proyecto, mientras que el grupo control adquirió los mismo conocimientos de manera tradicional, con clases magistrales y registros de algunos ejercicios a través de talleres, Teniendo en cuenta lo anterior se realizó una prueba N.º 2 donde se evaluó el uso de las tablas de frecuencia y su representación gráfica ( ver anexo E) con un total de 10 preguntas de aplicación la mayoría y unas cuantas de selección múltiple, con el fin de contrastar el avance de los dos grupos el control y el experimental y evaluar la relación del aprendizaje en ambos casos se tuvo en cuenta como hacían la presentación de los datos en tablas de frecuencias y gráficos, Las dificultades que presentaron en esta prueba ambos grupos tuvo relación con las marcas que realizaron los estudiante en las tablas y el conteo correcto de los datos en una situación dada, como se observa en la figura 35, la cual deja ver que en ambos grupos sus límites inferiores estuvieron en 2 y los superiores en 5 los cuales son los mismos, pero el 50% de los estudiantes que se encuentran en las cajas para el caso del grupo experimental se han agrupado más y su mediana es de 3,5 está por encima con relación a la del grupo control la cual es 3.

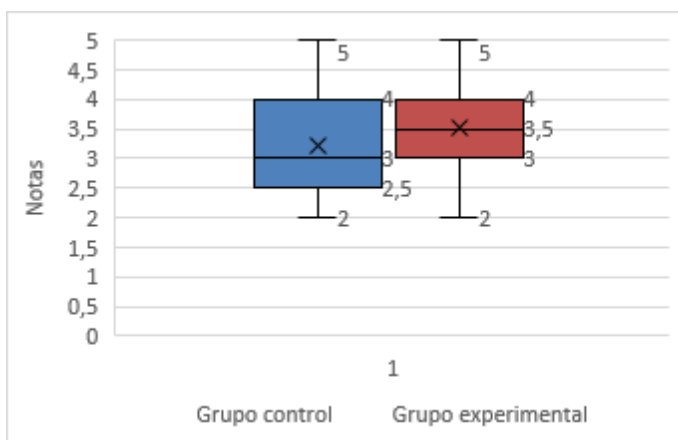


Figura 35. Diagrama de cajas y alambres para la prueba intermedia N.º 2 Tablas de frecuencia y representación gráfica. Fuente: elaboración propia.



El grupo control en la prueba N.º 2 mantuvo en un 31% los estudiantes en un nivel bajo, el 41% en básico, el 8% en alto y solo un 4% alcanzaron un nivel superior. La mayor dificultad en el desarrollo de la prueba se presentó cuando tuvieron que representar los datos en una gráfica y además debían realizar un razonamiento estadístico. Ver figura 36.

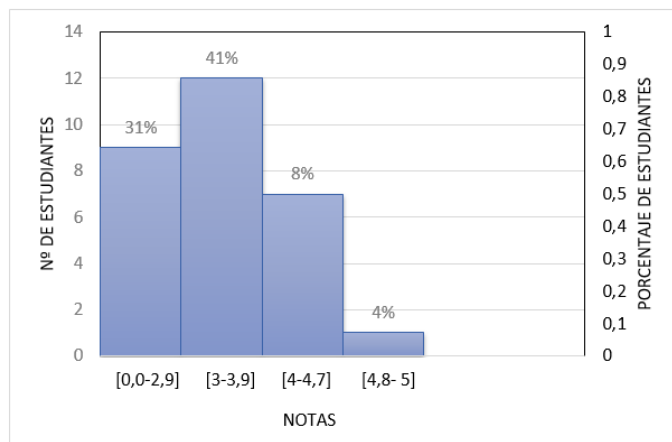


Figura 36. Histograma de la prueba N.º 2 de tablas de frecuencias y representación gráfica, grupo control. Fuente: elaboración propia.

El desempeño de ambos grupos en la prueba N.º 2 mejoro, pero en el grupo experimental se apreció que logro aumentar en los niveles de desempeño: alto con un 45% y el básico con el 41% y además disminuyó el porcentaje en el nivel bajo el cual paso a un 10%. Los estudiantes demostraron habilidad para realizar tablas de frecuencia y organizar los datos de manera correcta utilizando marcas de frecuencia y diferenciando las barras con colores. También se les facilitó la representación de los datos por medio de dibujos o pictogramas.

La mayor dificultad que se presentó en esta prueba en el grupo experimental tuvo que ver con las preguntas literales o las que requerían de capacidad de análisis de los estudiantes, donde tuvieron dificultad para dar argumentos necesarios para dar respuestas a las preguntas de análisis. Ver figura 37.

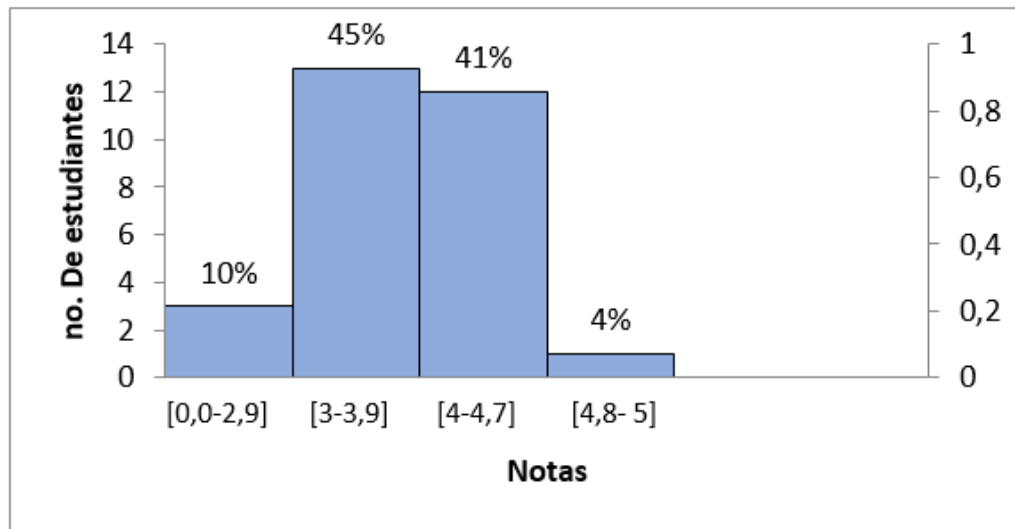


Figura 37. Histograma de la prueba N.º 2 de tablas de frecuencias, grupo experimental, elaboración. Fuente: elaboración propia.

En cuanto al manejo de las tablas de frecuencias para la implementación de pictogramas y gráficos de barras se hizo una prueba N.º 3, la cual consistió en 6 preguntas de aplicación y de selección múltiple, en esta prueba los estudiantes tuvieron que organizar la información utilizando tablas de frecuencia y de ahí representar la información utilizando gráficos de barras o pictogramas (ver anexo F). En la figura 38 se observa que el límite inferior del grupo control fue de 1.0 y el superior es de 4.0, la mediana de este es 3.5 y el 75 % de los estudiantes están ubicados entre 2.5 y 4.0, mientras que este mismo porcentaje del grupo experimental se encuentran el límite inferior entre 2,5 y el superior en 5, el 75 % entre 3.5 y 5.0 encontrándose cada vez más cerca al límite superior. Se ven avances significativos en las notas del grupo experimental. Esta prueba tuvo un nivel de dificultad menor para el grupo experimental, ya que la representación de los datos por medio de dibujos o tablas se les hizo más familiar por las actividades realizadas en el aula a través del proyecto de aula “La lonchera saludable”.

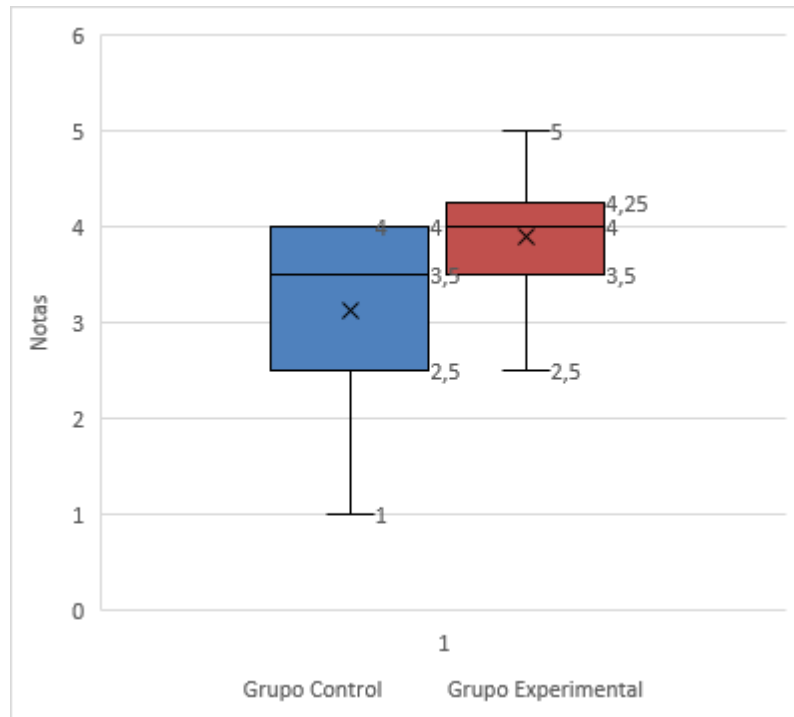


Figura 38. Diagrama de cajas y alambres prueba intermedia N.º 3 pictogramas y gráficas de barras, fuente: elaboración propia.

En el grupo control el 28% de los estudiantes obtuvieron un desempeño bajo en comparación con el experimental que estuvo con el 4% evidenciando un mejor desempeño porque logro bajar el porcentaje de estudiantes en este nivel, también se pudo analizar que en el grupo control las notas más altas se ubicaron en el desempeño básico, mientras que el experimental se concentraron la mayoría de notas en el desempeño alto en lo que concierne a la prueba de pictogramas y gráficas de barra. El grupo control no logra alcanzar el nivel superior mientras que el grupo experimental muestra un 10% en este nivel. Siendo esto significativo para los avances del grupo experimental. (Ver figuras 39 y 40).

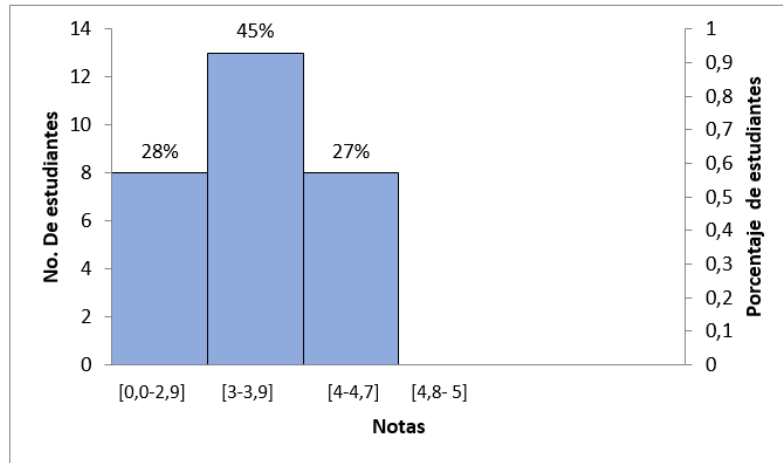


Figura 39. Histograma de la prueba N.º 3 de pictogramas y gráficas de barra, grupo control. Fuente: elaboración propia.

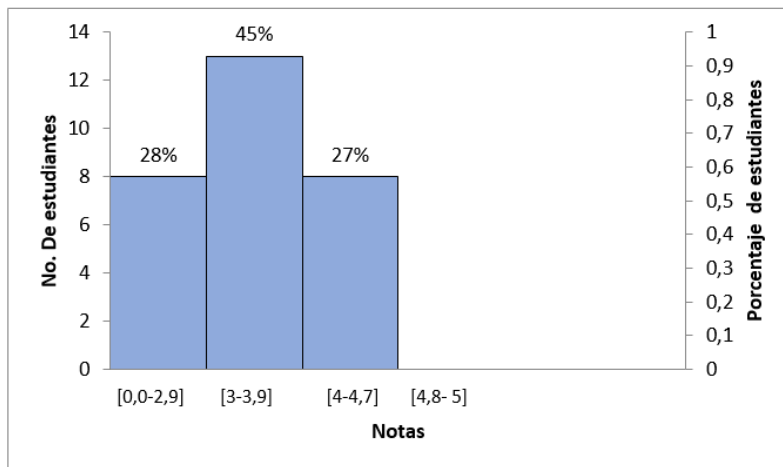


Figura 40. Histograma de la prueba N.º 3 de pictogramas y gráficas de barra, grupo experimental. Fuente: elaboración propia.

El comportamiento de los grupos observados en el desempeño de la prueba N.º 4, con un total de 10 preguntas distribuidas entre preguntas de aplicación y de selección múltiple sobre la interpretación de graficas y datos, donde jugo un papel muy importante la capacidad de análisis y el manejo de conceptos propios de la estadística por parte de los estudiantes (ver anexo G), el análisis de las gráficas de cajas y alambres nos permitió establecer que el limite

inferior del grupo control es 1.4 y el limite superior es 5.0, la mediana es 3.6 y el 75% de los estudiante tienen nota de 2.5 a 5.0, mientras que en el grupo experimental en ese mismo porcentaje de estudiantes, tiene notas de 3.4 a 5.0, la mediana es 4.0 y su limite inferior es 2.0 y su limite superior fue de 5, notando un avance más significativo al mejorar sus notas y el desempeño de los estudiantes en el grupo experimental 1-1.

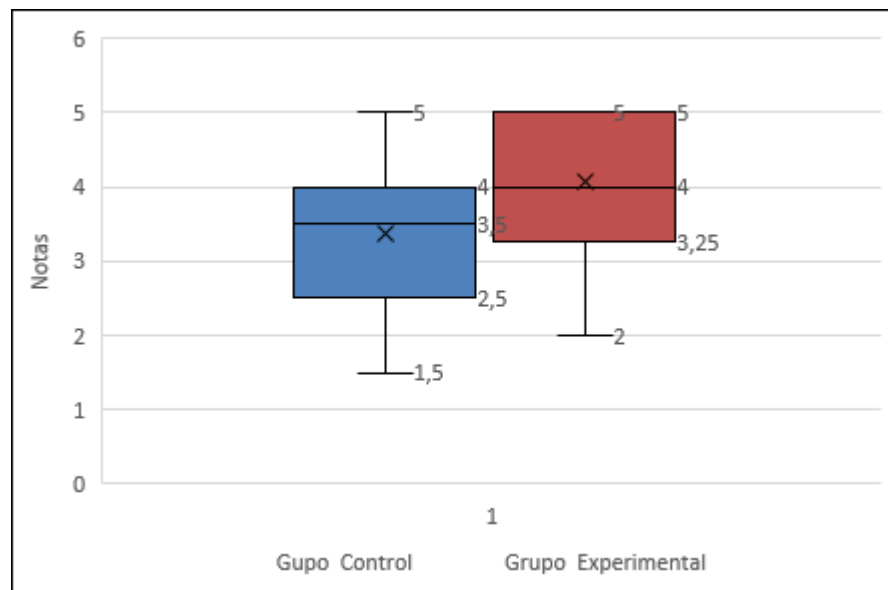


Figura 41. Diagrama de cajas y alambres prueba intermedia N.º 4 Interpretación de gráficos. Fuente: elaboración propia.

Tanto el grupo control como el experimental mostraron avances en el mejoramiento de su rendimiento en las pruebas, pero fue más notable en el grupo experimental al mejorar el promedio del nivel superior en donde alcanzo un 48% mientras que el control solo un 3%, el grupo control alcanzo un promedio 38% en el nivel alto siendo el más significativo para sus avances, aunque continúa presentando 28% en bajo, mientras que el experimental se ubicó con un 10%. (Ver figuras 42 y 43)

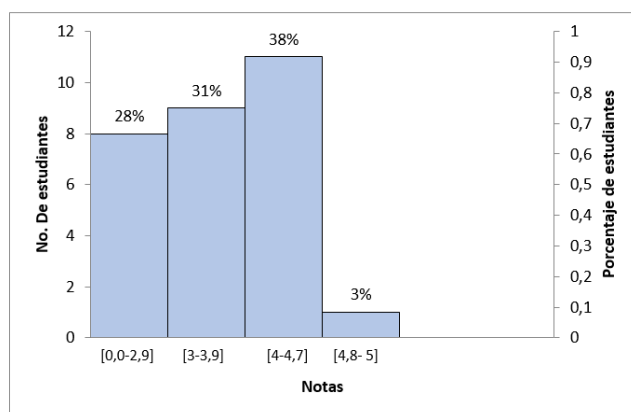


Figura 42. Histograma prueba N.º 4 de Interpretación de gráficos, grupo control  
Fuente: elaboración propia.

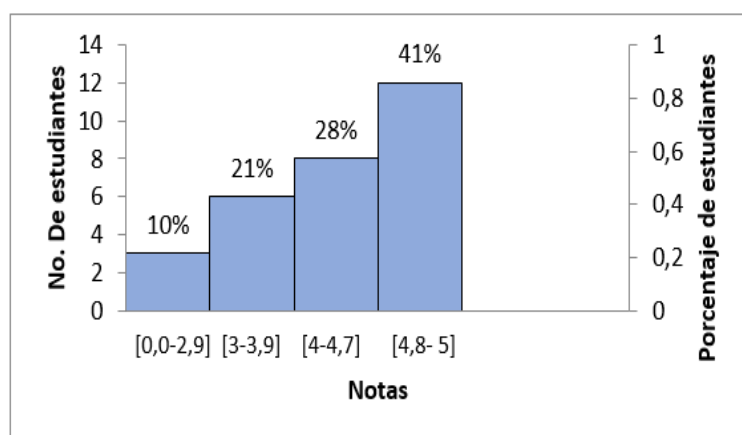


Figura 43. Histograma prueba N.º 4 de Interpretación de gráficos, grupo experimental fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos por el grupo experimental varían con respecto al grupo control en la figura 44, se puede observar el progreso de ambos grupos en todas las pruebas. De acuerdo con la distribución de las cajas podemos analizar como el grupo experimental fue mejorando su rendimiento en cada prueba intermedia aplicada, vemos como el grupo control inicio con un promedio de 2,4 y termino con 3,3 mientras que el grupo experimental inicio con una nota promedio de 3,2 y termino con una de 4,0 de esta manera logro

disminuir en el nivel de desempeño bajo y aumento sus notas ubicándose en el nivel alto y superior. El grupo control hubo más dificultad para disminuir el nivel de desempeño bajo y básico, como se puede ver en las cajas el grupo experimental se fue acercando cada vez más al límite superior evidenciando un mejor desempeño al final de las pruebas intermedias ubicándose por encima de la nota aprobatoria que es 3. Con respecto a los niveles de desempeño el grupo experimental logro situarse entre los niveles básico y superior mientras que el control se situó entre el desempeño bajo y alto.

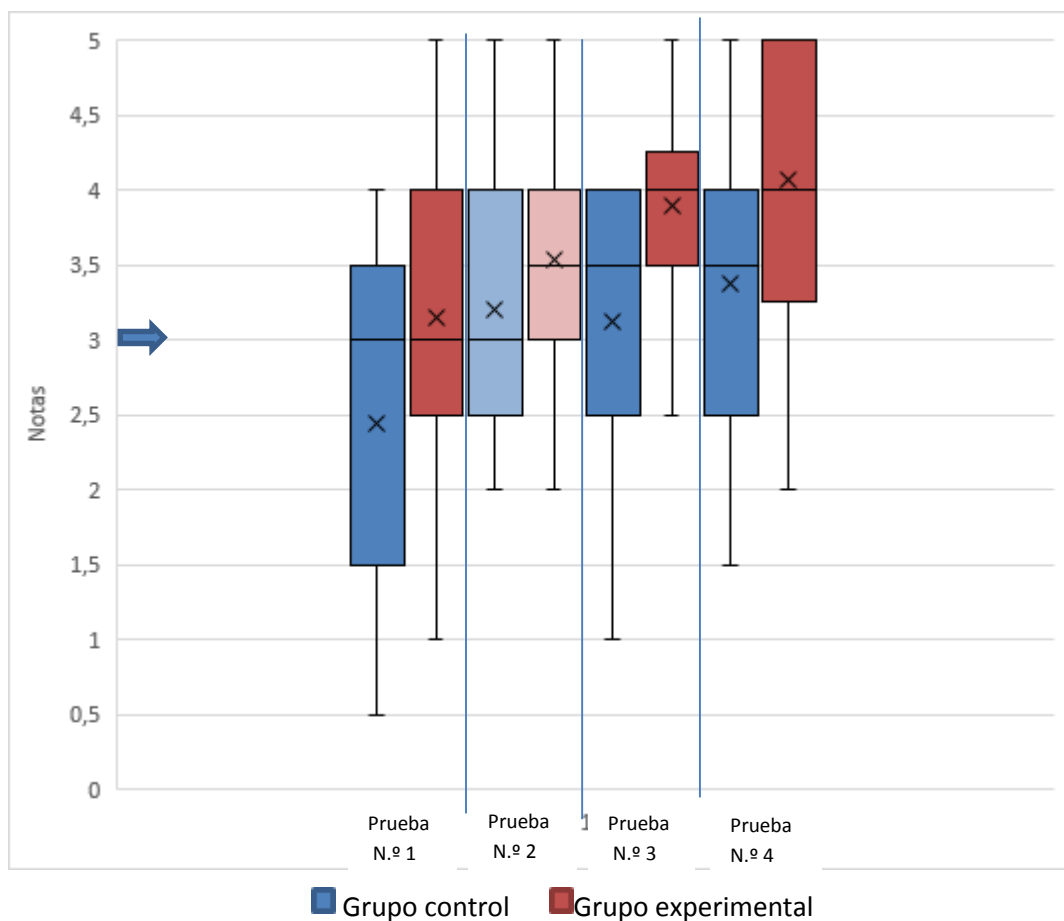


Figura 44. Comparación de pruebas intermedias. Fuente: elaboración propia

## 6.5 Prueba final

Al finalizar el proceso de aplicación del proyecto para la enseñanza de la estadística en comparación con la enseñanza tradicional, se aplicó una prueba final la cual recogió todas las temáticas que se enseñaron durante la implementación del proyecto con el fin de medir el impacto que tuvo en los estudiantes versus la enseñanza tradicional, cabe resaltar que esta prueba tuvo las mismas preguntas de la prueba diagnóstica que se realizó antes de iniciar todo el proceso para ambos grupos el control y el experimental.

Al analizar los resultados que se ven en la figura 45, se pudo ver como mejoro el resultado de las pruebas en ambos grupos, en el grupo control el 75% de los estudiantes se concentró entre 3.2 y 5.0 este mismo porcentaje de estudiantes tuvo notas de 3.9 a 5.0 en el grupo experimental y allí se pudo notar que el mayor porcentaje de notas se concentró en el nivel de desempeño alto de acuerdo con la escala de valoración.

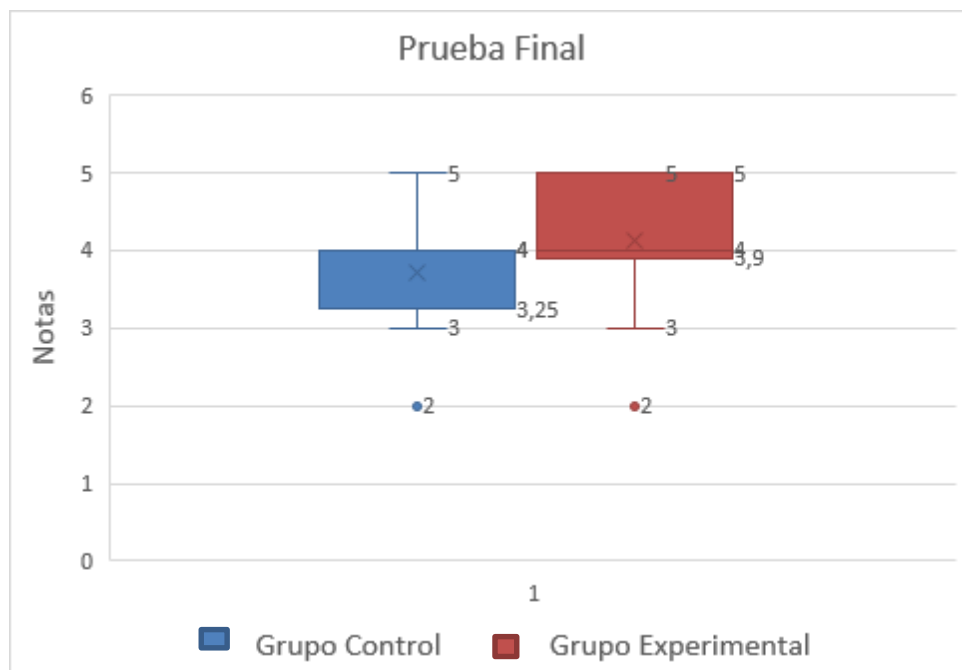


Figura 45. Diagrama de cajas y alambres prueba final grupo control y experimental. Fuente: elaboración propia.



Podemos ver como el grupo experimental mejoro su porcentaje de notas alcanzando el nivel de desempeño superior con un 31% en comparación con el control que solo alcanzo un 10% en este nivel. Para el nivel de desempeño alto un 45% es considerado como favorable para el grupo, mientras que el control lo supero con un 10% más, en los niveles básico y bajo se logró que el número de estudiantes ubicados en este proceso disminuyera en comparación con la prueba diagnóstica. (Ver figuras 46 y 47)

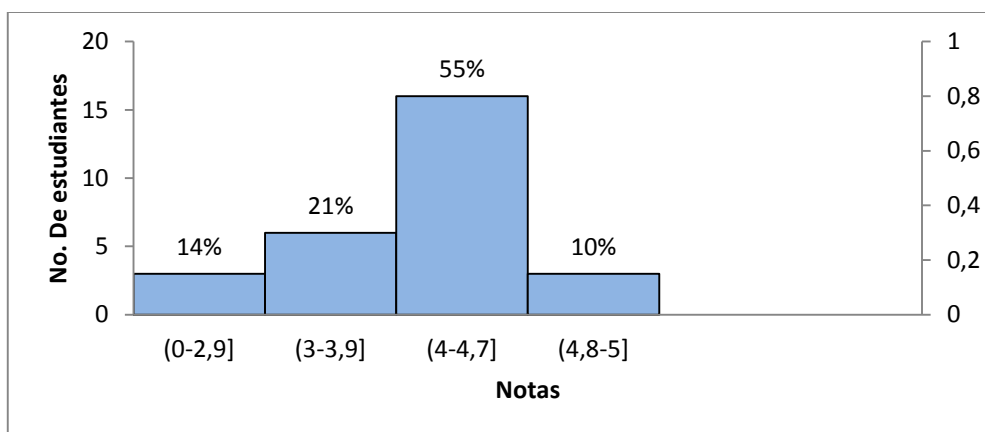


Figura 46. Histograma prueba final grupo control. Fuente: elaboración propia

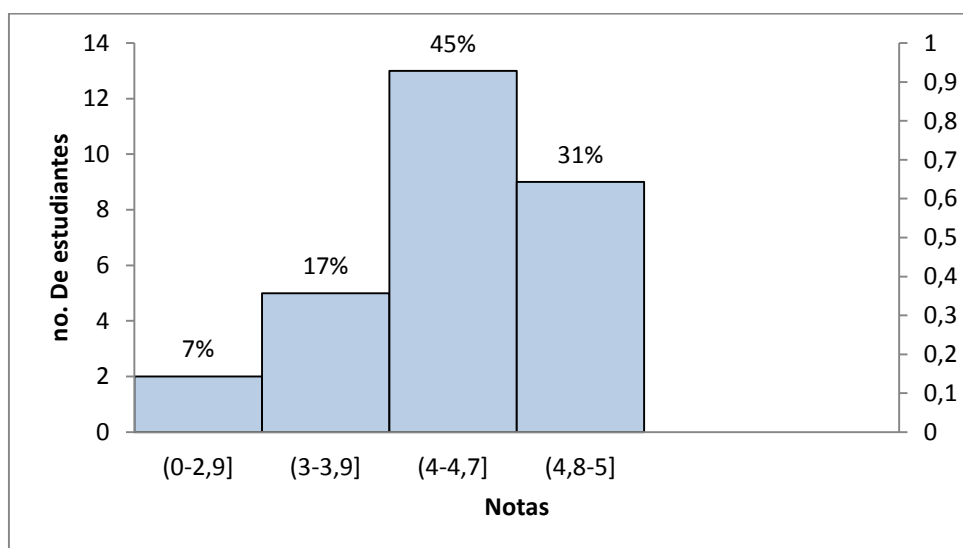


Figura 47. Histograma prueba final grupo experimental. Fuente: elaboración propia

En la figura 48 se muestra la comparación de los resultados de las pruebas diagnóstica y final en donde observamos como cerca del 75% los estudiantes del grupo control, en la prueba diagnóstica están por encima de los resultados del mismo porcentaje de los estudiantes del grupo experimental, mientras sucede casi lo mismo en la prueba final pero de manera inversa esta vez es el grupo experimental se vio que el 75% de los estudiantes se encontraron agrupados con notas entre 3.9 y 5.0 y este mismo porcentaje del grupo control agrupados con notas entre 4.0 y 3.0, aquí se pudo notar el avance del grupo experimental en el proceso de manejo de conceptos propio de la estadística. Como conclusión podemos decir que el grupo experimental se vio favorecido con la implementación del proyecto mejorando significativamente su proceso.

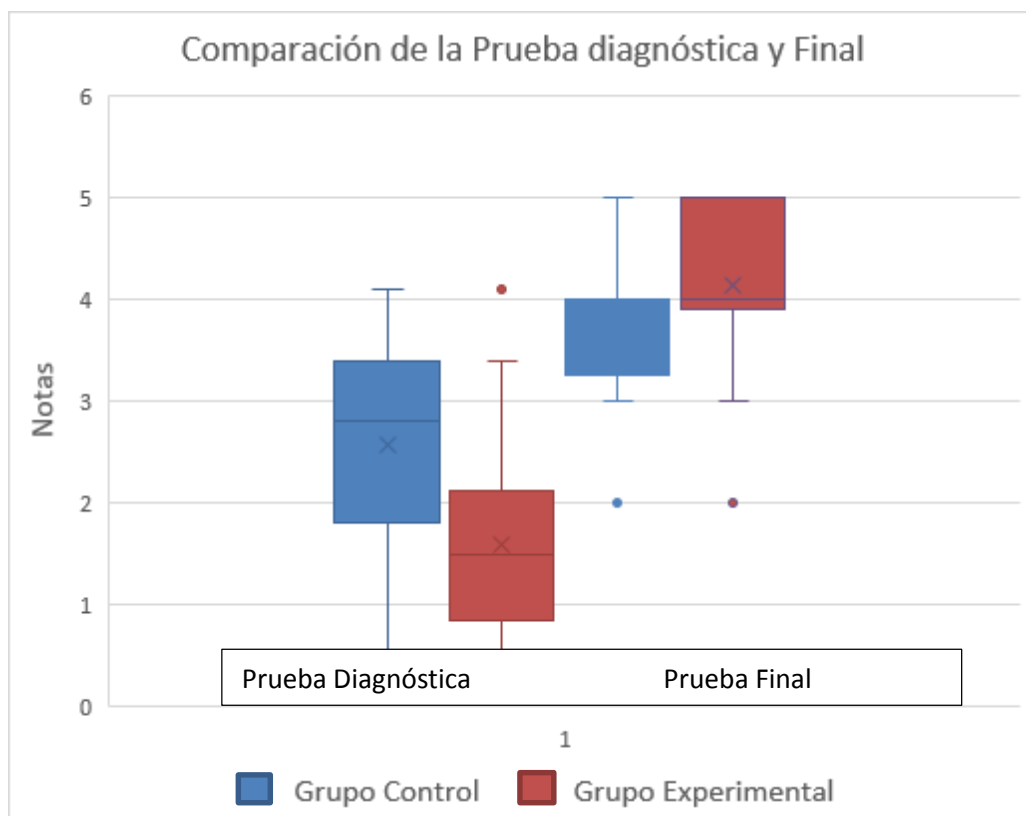


Figura 48. Diagrama de cajas alambres sobre la comparación entre la prueba diagnóstica y la prueba final. Fuente: elaboración propia.

## **6.5 Discusión de resultados**

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio de enseñanza de la estadística por medio de los ABP en el aula efectivamente hubo una transformación positiva en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En los siguientes apartados se puede contrastar y discutir los procedimientos y resultados obtenidos con experiencias y teorías similares.

La investigación reafirma la teoría de Batanero y Godino (2005), con respecto a la pertinencia de la enseñanza de la estadística desde los primeros grados de escolaridad y que a su se base en proyectos de aula. Desde esta perspectiva este trabajo permitió desarrollar durante su implementación en el aula habilidades y competencias propias de la estadística para resolver problemas, en donde el estudiante fue el protagonista de su aprendizaje y el docente acompañó en el proceso para que se diera una articulación propia entre la estadística y la matemática de acuerdo con el grado de escolaridad.

En Castro (2014), evaluó la enseñanza de la estadística de manera similar como se aborda en esta investigación, mostrando como fortaleza el desarrollo de competencias estadísticas en los estudiantes a través de una investigación estadística con todas sus fases para recolectar la información, organizar los datos y representarlos. Así mismo tiempo analizo como enseñar la moda y la media en grado primero, mostrando de acuerdo con los resultados obtenidos que el concepto de la media es muy complejo para abordar en el grado primero y la moda más fácil de analizar por medio de las gráficas, es necesario analizar mejor el nivel de conocimiento de los estudiantes al diseñar este tipo de estrategias.

Los resultados encontrados son similares a los expuestos por Ríos (2014), aunque la estrategia didáctica fue diferente (guías didácticas), también expone que el conocimiento estadístico se debe impartir desde temprana edad. Al

comparar el análisis de los resultados en donde aplica la estrategia de un pre y post. test y al analizar los resultados dan a conocer que en el pre test (evaluación diagnóstica) los estudiantes presentan confusión al interpretar y analizar las preguntas por los pocos conocimientos que posee y que estos resultados mejoran después de cada intervención (evaluación formativa) y con la última evaluación el post test se evidencia un cambio positivo en los estudiantes debido a que es más claro y se siente más familiarizados con los conceptos (evaluación Sumativa).

Batanero, (2001) destaca que al diseñar e implementar el proyecto de aula, debe llevar a tener unos objetivos muy claros y a organizar unas prácticas bien planeadas y estructuradas que con lleven a resolver una problemática institucional que es la enseñanza de la estadística de manera significativa para el estudiante. Buscando dar respuesta a nuestro problema de investigación podemos considerar que los proyectos de aula requieren de elegir un tema de interés del estudiante y por medio de ellos, llevarlos a que busquen la manera de recoger y analizar los datos de su entorno. Es indispensable el uso de material manipulativo en los primeros grados de enseñanza para facilitarle al estudiante pasar de lo abstracto a lo concreto siendo esto un punto a favor en la estrategia aplicada durante la implementación del proyecto.

Es necesario nombrar las limitaciones que se presentaron durante el proceso de implementación del proyecto

Una de ellas fue el poco manejo de conceptos estadísticos y matemáticos al realizar conteos y clasificación de objetos por parte de los estudiantes, los cuales eran mínimos al inicio de la implementación de la misma manera la relación de cantidad entre “mayor y menor” los mismo para hallar la diferencia entre dos cantidades , lo cual requirió de ampliar y fortalecer las temáticas propias de la aritmética , los conceptos y la aplicación de términos estadísticos

para lograr un de esta manera las habilidades y competencias apropiadas para aplicarlas en el proyecto.

La implementación del proyecto se realizó al iniciar el año escolar y muy pocos estudiantes poseían competencias propias para la lectura y comprensión de la prueba diagnóstica en estadística y esto la hizo más difícil y dispendiosa su aplicación porque se tuvo que hacer más personalizada, debido a los interrogantes que se hacían los estudiantes.

Los estudiantes presentan gran dificultad para realizar razonamiento estadístico Ríos, (2014). Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica mostraron pocos aciertos de los estudiantes. En las pruebas de selección múltiple se dieron cuatro opciones de respuesta y para los estudiantes de grado primero fue difícil escoger la opción correcta en la prueba inicial, pero a medida que se familiarizaban con ellas se observó una mejor comprensión y correcta aplicación de este tipo de test. Por este motivo es recomendable para futuras aplicaciones de la estrategia, utilizar solo dos opciones de respuesta en el grado primero.

Al comparar los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica se puede observar que las respuestas de los estudiantes son muy variadas con lo cual se demuestra que no hay uniformidad en el grupo resultado similar obtenido por Ríos (2014), en donde concluye que el estudiante no tiene claro lo que se les está preguntando y la prueba final esta situación cambia notoriamente.

En el horario de clase se encuentra establecido una hora para la clase de estadística en la semana. Para que el proceso fuera más continuo se tomaron horas de la clase de matemáticas y así poder concluir con buen tiempo las actividades establecidas. La enseñanza de la estadística por medio de ABP requiere de varias sesiones de clase para garantizar un dominio adecuado del pensamiento aleatorio y del sistema de datos.

Existe suficiente evidencia para mostrar que a propuesta didáctica fue pertinente para la población aplicada en este caso los estudiantes de grado primero los cuales lograron involucrarse y relacionarse con los términos estadísticos al igual que mejoraron sus competencias y habilidades progresivamente durante la aplicación del ABP. Adicionalmente para ser aplicado en otros grados de primaria requiere ser adaptado aumentando su complejidad de acuerdo con el grado.

Aunque la educación tradicional no es la más indicada para la enseñanza de la estadística porque no permite el aprendizaje significativo aún se imparte en muchos centros educativos. Esto implica que se deben tomar medidas para evaluar las estrategias y romper paradigmas en este ámbito educativo.

El uso de material didáctico hizo más llamativo la aplicación del proyecto, logrando motivar a los estudiantes además incentivándolos al trabajo colaborativo, por lo tanto, permiten el alcance para comprender e interpretar mejor el lenguaje de las gráficas. De igual forma el aprendizaje por medio de proyectos (ABP) ayudo para que los estudiantes no se sintieran presionado por aprender, sino que vieran el estudio de la estadística como algo inherente a su vida.

## **7. Conclusiones y recomendaciones**

### **7.1 Conclusiones**

Es necesario acercar a los estudiantes con tareas que ayuden a desarrollar el pensamiento estadístico y los aleje de la enseñanza tradicional o descontextualizada, partiendo de la enseñanza por medio de proyectos de aula que lleven al estudiante a ser protagonista de su aprendizaje y al docente a cumplir su rol de orientador en este proceso.

El razonamiento estocástico: “la ciencia de los datos” para algunos docentes es difícil de transmitir, pero es deber del docente romper los paradigmas y afrontar nuevos retos de enseñanza, debe cuestionarse sobre cómo está impartiendo los conocimientos y cómo mejorar su propuesta educativa. Por eso es necesario que intervenga con nuevas estrategias de aprendizaje, al hacerlo por medio de proyectos de aula está garantizando que se desarrollen habilidades y destrezas propias de la estadística en el estudiante, hace que se despierte en ellos más su interés por indagar en el aula, adquieran un mayor compromiso con su aprendizaje y trabajen de forma colaborativa. Los estudiantes asimilan con mayor facilidad el estudio de la estadística cuando se logra demostrar su utilidad y a su vez puedan realizar tareas que los acerquen más a una cultura estadística.

El diseño de la estrategia de aprendizaje para la enseñanza de la estadística por medio de proyectos requiere de un trabajo bien estructurado, que permita medir los alcances y los resultados de la estrategia. Como pudimos ver en este trabajo el desarrollo del proyecto por etapas, con objetivos claros que permitieron dar a conocer a los estudiantes de grado primero los conceptos propios de la estadística de una manera más significativa despertando en ellos su curiosidad, interés y el espíritu investigativo durante todo el proceso.

La implementación del proyecto estadístico fue un verdadero reto, al poner en marcha un trabajo de aplicación que logrará motivar a los estudiantes e involucrarlos poco a poco en procesos de investigativos en el aula que les permitiera mostrar los resultados por medio de tablas, gráficas y pictogramas, De esta manera responder positivamente a una propuesta de innovación académica.

Al comparar los resultados obtenidos por ambos grupos se evidencio que los estudiantes del grupo experimental mostraron un avance significativo en cuanto a sus conocimientos en estadística de acuerdo con su nivel de aprendizaje, además las pruebas y la participación de ellos durante el proceso de intervención, permitieron corroborar que la enseñanza de la estadística es más viable si se imparte por medio de proyectos de aula. Las pruebas intermedias realizadas permitieron ver el crecimiento del grupo intervenido favorablemente a apuntando sus niveles de desempeño hacia el nivel alto y superior progresivamente.

Es importante dar relevancia a la enseñanza de la estadística desde los primeros grados de escolaridad por medio de proyectos los cuales permitan a los estudiantes adquirir un lenguaje propio de la estadística y así continuar reforzando año tras año de escolaridad aumentando su complejidad hasta lograr formar en cada uno un mejor dominio de los conceptos estadísticos. Los estudiantes de grado primero respondieron positivamente al proyecto siendo ellos los protagonistas de su aprendizaje asumieron por medio del proyecto de aula su rol de indagadores donde lograron mostrar una postura crítica desde sus propios criterios.



## 7.2 Recomendaciones

La enseñanza de la estadística por medio de proyectos no se debe limitar a una hora de clase, ni a un periodo académico, esta requiere de un tiempo amplio para su ejecución por lo tanto es recomendable trabajarlo de una manera trasversal con otras áreas del saber para hacerlo más significativo e integral.

Los proyectos estadísticos deben ser muy bien pensados para que logren despertar en los estudiantes interés por indagar en el aula acerca de problemas de su entorno y logren darle solución después de su estudio y análisis. Es fundamental la orientación y el acompañamiento del docente en este proceso.

Se recomienda para trabajar con grados iniciales el uso de material manipulativo pues esto logra mayor interacción entre los estudiantes y una mejor comprensión de lo abstracto especialmente en el manejo de las escalas. Las evaluaciones de selección múltiple nos son aconsejables para la etapa inicial en grado primero, pues a ellos se les dificultad la lectura y la comprensión de algunos enunciados ya que todos los niños no logran leer. Se sugieren que este tipo de pruebas sea más gráfico y de aplicación.

## 9. REFERENCIAS

Alsina, Ángel (2012). La estadística y la probabilidad en educación infantil; conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. Revista de Didácticas específicas. Nº 7, 4-22. Universidad de Girona. España. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/xmlui/bitstream/handle/10486/11937/58696\\_ART1.pdf?Sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.uam.es/xmlui/bitstream/handle/10486/11937/58696_ART1.pdf?Sequence=1&isallowed=y) Consultado el 28 de septiembre de 2016.

Arteaga, Pedro., Batanero, Carmen., Cañadas, Gustavo., y Contreras, Miguel. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. Números. Revista de didáctica de las matemáticas, 76, 55-67. Disponible en: [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos\\_02.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf). Consultado el 17 de septiembre de 2017.

Ausubel, David Paul, (1976). Educational Psychology: A Cognitive View (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart Y Winston. Consultado el 28 de septiembre de 2017.

Ausubel, David Paul, (1993). Teoría de aprendizaje significativo. Fascículo de CEIF, 1 Disponible en: [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf) Consultado el 10 de agosto de 2017.

Batanero, Carmen., y Díaz, Carmen. (2001). Estadística con proyectos Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España. Consultado el 10 de agosto de 2017.

Batanero, Carmen (2002) Los retos de la cultura estadística. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>. Consultado el 10 de agosto de 2017.

Batanero, Carmen., y Godino, Juan. (2004) Análisis de datos y su didáctica. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España. Consultado el 25 de enero de 2017.

Batanero, Carmen., y Godino, Juan. (2005) Perspectiva de la educación estadística como área de investigación. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf>. Consultado el 25 de enero de 2017.

Batanero, Carmen., y Díaz, Carmen. (2011). Estadística con Proyectos. Departamento Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. ISBN: 978-84-694-9152-2 Granada. Disponible en <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>. Consultado el 20 de enero de 2017.

Batanero, Carmen (2013) Sentido estadístico. Componente y desarrollo I Jornada virtual de didáctica de la estadística y la probabilidad. Universidad de Granada. España. Consultado el 25 de enero de 2017.

Calderón, Paula (2013). Desarrollo de estrategia metodológica para el rendimiento académico en el área de la estadística en temas relacionados con el concepto de probabilidad y de aleatoriedad en los estudiantes de grado quinto. Tesis de investigación. Repositorio UN. Medellín, Colombia. 70p

Castaño, Marleny (2013). Diseño de una unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento probalístico, que favorezca el aprendizaje significativo en los estudiantes de grado quinto de la I.E. El Pedregal de Medellín. UN. Medellín, Colombia. Consultado el 9 de marzo de 2017.

Cardona, Carlos (2016), Proyecto de aula para la enseñanza de la estadística. I.E. San Roberto Belarmino. UN. Medellín, Colombia. Consultado el 9 de marzo de 2017.

Castro, Silva (2014), Estadística en primaria: la media y la moda en primero de primaria. 75p. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5043/CastroElenaSilvia.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado el 9 de marzo de 2017.

Colombia aprende. Aprendizaje basado en proyectos.  
<https://www.redem.org/aprendizaje-basado-en-proyectos>. Consultado el 22 de noviembre de 2017

Colombia aprende. Aprendizaje colaborativo.  
[http://colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925\\_archivo.pdf](http://colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf). Consultado el 22 de noviembre de 2017

Collazos, César Alberto., Mendoza, Jair. (2006). "Cómo aprovechar el aprendizaje colaborativo" en el aula. Educación y educadores, vol. 9, no 2, p. 6176. Disponible en  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S012312942006000200006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S012312942006000200006). Consultado el 22 de noviembre de 2017

Córdoba, José (2012) Propuesta para la enseñanza de la estadística en el grado decimo trabajada por proyectos. Tesis de trabajo de investigación. Repositorio UN Bogotá. 138p. 22 de noviembre de 2017

DBA (2016). Derechos Básicos de aprendizaje en matemáticas. Versión 2. Disponible en:  
[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Matem%C3%A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf) consultado el 11 de diciembre de 2017.

De la fuente, M (2012) Aprendizaje por proyectos. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Andalucía. España. Consultado en Julio 16 de 2018

Diez Navarro, MC (1995) La oreja verde en la escuela. Trabajo por proyectos en la educación infantil. De la Torre Madrid. España. Consultado 12 julio de 2017.

Estella, Soledad, Olfos, Raimundo, Mena, Arturo (2015) Conocimiento pedagógico del contenido estadístico en profesores de primaria. Sao Paulo. Brasil. Pág. 4. Consultado 12 de enero de 2018.

Gil, Armas, Antonia. R. (2010). Proyectos de Estadística en Primaria. Instituto Canario de Estadística (ISTAC), Vol. 75. Sociedad Canaria Isaac Newton de profesores matemáticos Disponible en:  
[http://www.sinewton.org/numeros/numeros/75/Articulos\\_05.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/75/Articulos_05.pdf). Consultado el día 12 de diciembre de 2017

Godino, Juan D y Batanero, Carmen (2004) Didáctica de las matemáticas para maestros. Universidad de granada. España. Pag. 411. Consultado el 25 de enero de 2017.

ICFES (2013). Resultados de las pruebas saber de los grados 3°,5° y 9° de la I.E Humberto Raffo Rivera. Disponible en:  
<file:///C:/Users/usuario/Downloads/Resultados%20nacionales%20saber%203%205%209%202009%202014.pdf>. Consultado julio de 2017.

ICFES (2015). Resultados de las pruebas saber de los grados 3°,5° y 9° de la I.E Humberto Raffo Rivera. Disponible en:  
<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>. Consultado julio de 2017.

ICFES (2016). Resultados de las pruebas saber de los grados 3°,5° y 9° de la I.E Humberto Raffo Rivera. Disponible en:  
<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx> . Consultado julio de 2017.

ICFES (2017). Resultados de las pruebas saber de los grados 3°,5° y 9° de la I.E Humberto Raffo Rivera. Disponible en:  
<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx> Consultado julio de 2017.

Jonson, David y Jonson Roger (1999) Aprender juntos y solos. Grupo editorial Aiques. Primera edición. Buenos Aires. Argentina. Consultado julio de 2017.  
Londoño, Jhon Alexander. (2011) Implementación de unidades didácticas para el desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de grado décimo. Tesis de investigación. Repositorio UN. Medellín. 107p. Consultado 12 julio de 2017.

MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias. Primera Edición. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia. Disponible en <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf> Consultado 12 julio de 2017.

MEN (2016). Ejemplo de Informe por colegio pruebas saber 3°, 5° y 9° año 2016. Aterrizando los resultados al aula. Disponible en <file:///E:/Descargas/Ejemplo%20informe%20por%20colegio%20para%20el%20taller%202016>. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá Colombia. Consultado el 22 de noviembre de 2017.

MEN (1998). Lineamientos curriculares de área de matemáticas Consultado en [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf). Consultado 12 julio de 2017.

OCDE (2013). Panorama de la educación 2013. Consultado en: <http://www.oecd.org/education/Panorama%20de%20la%20educacion%202013.pdf>. Consultado 12 de julio de 2017.

OCDE (2012). Resultados en PISA 2012 en foco. Consultado en: [https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012\\_Overview\\_ESP-FINAL.pdf](https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf) Consultado 12 de julio de 2017.

Piaget (1975). El enfoque constructivista de Piaget. Disponible en: [http://www.ub.edu/dpssed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap\\_05\\_piaget.pdf](http://www.ub.edu/dpssed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf)

Pino, Guido y Estrella, Soledad. (2012). Educación estadística: Relaciones con la matemática. Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana, 49(1), 53-64. Disponible en <http://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/483/1440> consultado 12 de enero de 2018.

Piaget (1975). El enfoque constructivista de Piaget. Disponible en: [http://www.ub.edu/dpssed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap\\_05\\_piaget.pdf](http://www.ub.edu/dpssed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf)

PISA (2015) Resumen ejecutivo Colombia Pisa. Consultado en: [file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015%20(1).pdf) Consultado 12 julio de 2017.

Ríos Naranjos, Juan Pablo. (2014) Estadística para pequeños estadísticos- construcción de unidades didácticas y material de apoyo. Tesis de investigación. Repositorio UN. Manizales. 261p. Consultado 12 julio de 2017.

Rodríguez, M. Luz (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. Investigación Innovación Educativa y Socioeducativa, 3(1), 29-50. Disponible en: <http://blog.fundalectura.org/wpcontent/uploads/2017/04/Algunos-malentendidos-de-la-pedagog%C3%ADa-porproyectos.pdf>. Consultado el 07 de octubre de 2017.

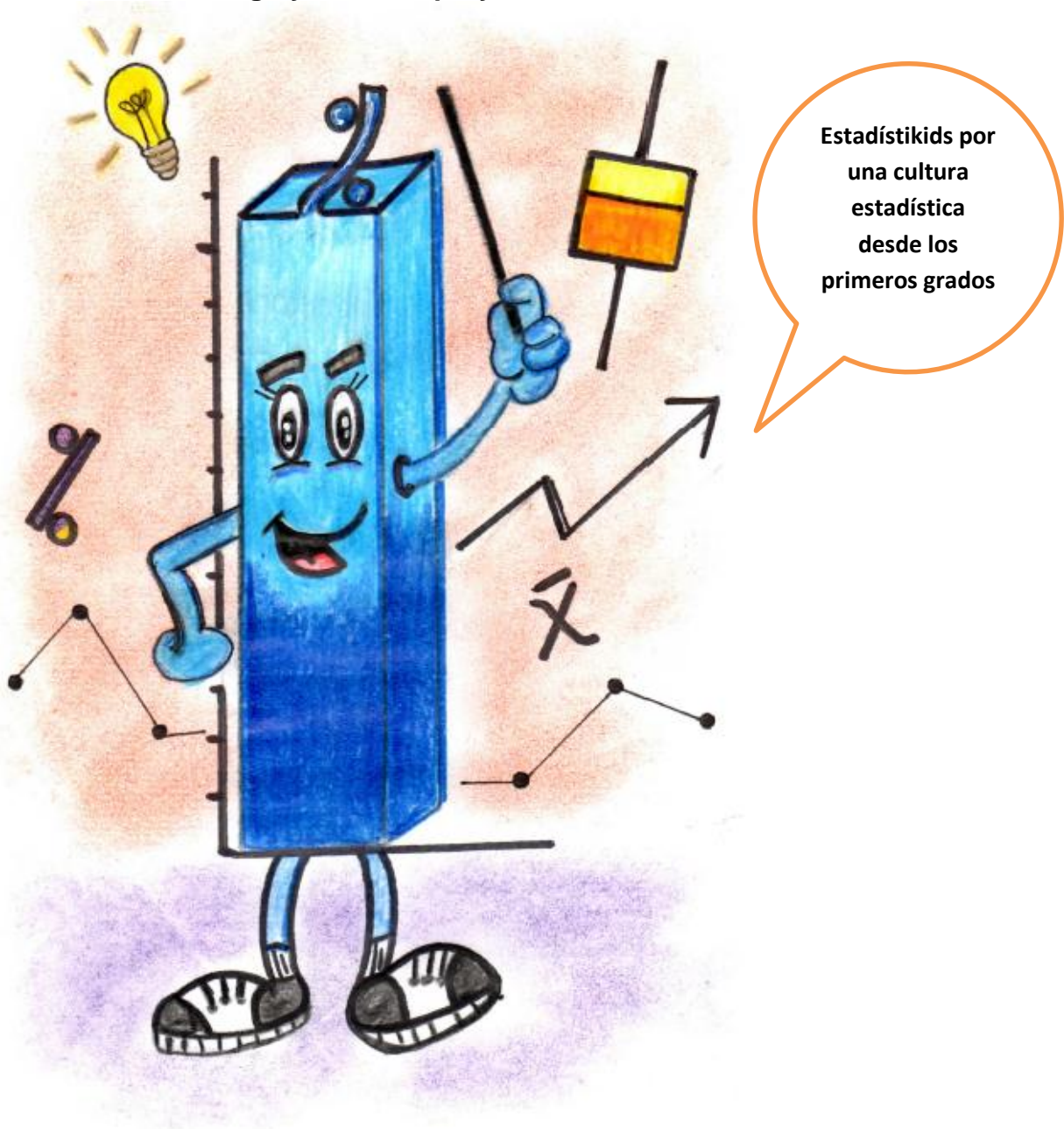
Ruiz, López, Natalia (2014). La enseñanza de la Estadística en Educación primaria en América Latina. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(1), 103-121. Universidad Autónoma d Madrid. 2014. Disponible en: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol13num1/art6.pdf>

Vázquez, Claudia., y Alsina Ángel (2014) Enseñanza de la probabilidad en educación primaria, un desafío para la formación inicial y continua del profesorado. Revista didáctica de matemáticas UN de los Andes. Bogotá, Colombia. 85 p 5-23. Consultado 12 julio de 2017.

Villar Sola Saioa (2013) Aprendizaje basado en proyectos. Universidad de Zaragoza. España p 7- 16. Consultado 12 julio de 2017.

## 9. ANEXOS


### Anexo A. Logo y lema del proyecto “La lonchera saludable”






## Anexo B

### Diseño de la prueba diagnostica y prueba final



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA  
Palmira-Valle  
Prueba diagnóstica sobre pensamiento aleatorio y  
sistema de datos N° 1  
Grado 1°  
Lic. Liliana Plaza Molina



Grado: \_\_\_\_\_ Genero: Femenino:  Masculino:

El profesor de artistica le entrego una hoja a cada estudiante y les pidió que pintaran en ella el animal que más le gustara.



1. Diego decidió hacer una tabla para clasificar la información y coloca una rayita por cada dibujo del mismo animal.

Gato	
Perro	
Oso	
Pájaro	
Tigre	

5. La moda en el grupo es:

- A. La naranja 🍊 B. La manzana 🍏 C. La pera 🍐 D. Ninguna de las anteriores

6. La mayor frecuencia es:

- A. 9  
B. 23  
C. 3  
D. Ninguna de las anteriores

7 completa la tabla de acuerdo con el número de animales.



ANIMAL	CONTEO	FRECUENCIA
		
		
		
		
		

8. La profesora de primero les pregunto a los alumnos cual era su actividad artistica preferida para realizar un concurso y Andrés registro la información de la siguiente manera:

ACTIVIDAD	CONTEO
Escultura	2
Pintura	6
Danza	4
Teatro	5
Música	3

Si Andrés registra la información haciendo un pictograma y utiliza caritas felices como quedaria:

Escultura	
Pintura	
Danza	
Teatro	
Música	

La tabla que representa la información que Diana registró es:

A.

Pelota	Número de pelotas
Básquetbol	18
Fútbol	24
Tenis	6
Voleibol	12

B.

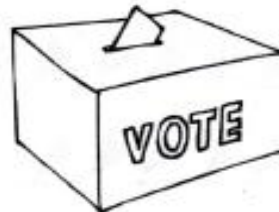
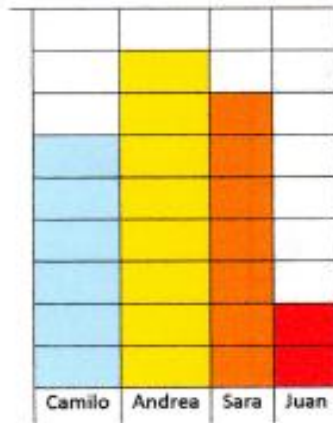
Pelota	Número de pelotas
Básquetbol	6
Fútbol	8
Tenis	2
Voleibol	4

C.

Pelota	Número de pelotas
Básquetbol	12
Fútbol	16
Tenis	4
Voleibol	8

D. Ninguna de las anteriores


La votación para elegir el vocero estudiantil en el curso de 3º fue:




11. Según la información representada en el diagrama, la barra más alta corresponde al :

- A. al ganador
- B. a un empate
- C. al perdedor
- D. Ninguna de las anteriores

## Anexo C Prueba diagnóstica resuelta



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA  
Palmira-Valle  
Prueba diagnóstica sobre pensamiento aleatorio y  
sistema de datos N° 1  
Grado 1°  
Lic. Liliana Plaza Molina



Grado: 1-2 Genero: Femenino:  Masculino:

10  
13

El profesor de artística le entregó una hoja a cada estudiante y les pidió que pintaran en ella el animal que más le gustara.






38

1. Diego decidió hacer una tabla para clasificar la información y coloca una rayita por cada dibujo del mismo animal.

Gato		✓
Perro		✓
Oso		X
Pájaro		✓
Tigre		✓

Con la información de la tabla, podemos responder:





2. ¿Cuál es el animal que más le gusta a los niños?

- X A. El oso  B. El gato  C. El perro  D. Ninguna de las anteriores.



3. ¿Cuál fue el animal que menos dibujaron los niños?

- ? A. El tigre  B. El perro  C. El oso  D. Ninguna de las anteriores.

Juanita le pregunto a sus compañeros cuál de las siguientes frutas era su preferida y obtuvo la siguiente información

	FRUTA	NÚMERO DE VOTOS	TOTAL
	Manzana		7
	Pera		9
	Naranja		3
	Mango		4

4. Para clasificar y organizar la información Juanita

- A. dibujo una rayita por cada voto  B. dibujo 2 rayitas por cada voto ||  
C. dibujo triángulos por cada voto  D. Ninguna de las anteriores

5. La moda en el grupo es:

- A. La naranja 
 B. La manzana 
 C. La pera 
 D. Ninguna de las anteriores

E. La mayor frecuencia es:

- A. 9  
 B. 23  
 C. 3  
 D. Ninguna de las anteriores

7 completa la tabla de acuerdo con el número de animales.

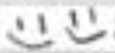






ANIMAL	CONTEO	FRECUENCIA
		3 ✓
		4 ✓
		6 ✓
		1 ✓
		6 ✓

8. La profesora de primero les preguntó a los alumnos cuál era su actividad artística preferida para realizar un concurso y Andrés registró la información de la siguiente manera:

ACTIVIDAD	CONTEO
Escultura	2
Pintura	6
Danza	4
Teatro	5
Música	3

El Andrés registró la información haciendo un pictograma y usó caritas felices como quedaría:

Escultura	
Pintura	
Danza	
Teatro	
Música	

9. Otra forma de presentarle la información correctamente es:

A.

Escultura							
Pintura							
Danza							
Teatro							
Música							

B.

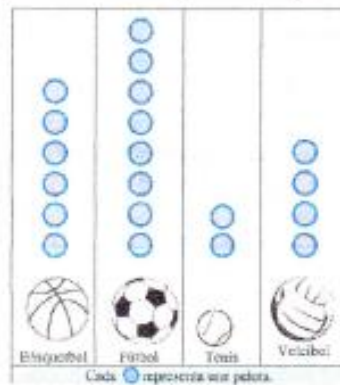
Escultura							
Pintura							
Danza							
Teatro							
Música							

C.

Escultura							
Pintura							
Danza							
Teatro							
Música							

D. Ninguna de las anteriores.

10. Diana está ayudando a su profesora de educación física a organizar los balones y hacer el inventario, para lo cual Diana registro de la siguiente manera el número de pelotas que hay.



## Anexo D

### Prueba N° 1 Recolección y organización de datos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA  
Palmira-Valle  
Recolección y organización de datos N° 2  
Grado 1°  
Lic. Liliana Plaza Molina



Grado: \_\_\_\_\_ Genero: Femenino:   Masculino: 

1. La profesora de dibujo le entregó una hoja a cada estudiante y les pidió que pintaran en ella el animal que más les gustara.



Diego decidió hacer una tabla para clasificar la información y colocar una rayita por cada dibujo del mismo animal.

Gato	
Perro	
Oso	
Pájaro	
Caballo	

2. ¿Cuál es el animal que más le gusta a los niños?

- A. gato
- B. perro
- C. oso
- D. pájaro



3. ¿Cuál es el animal que menos le gusta a los niños?

- A. pájaro
- B. perro
- C. caballo
- D. pájaro

4. Observa los siguientes animales y clasifica la información en la tabla colocando la marca según corresponda



Terrestres	
Acuáticos	
Aéreos	

5. Según la información presentada en la tabla responde

a. ¿Qué clase de animales hay en menor cantidad?

\_\_\_\_\_

b. ¿Cuál es la diferencia entre el número de animales terrestres y el número de animales acuáticos?

\_\_\_\_\_

## ANEXO E

### Prueba Nº 2 Tablas de frecuencia



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA  
Palmira-Valle  
Prueba # 2 sobre pensamiento aleatorio y  
sistema de datos Nº 1  
Grado 1º  
Lic. Liliana Plaza Molina



Grado: 1-1

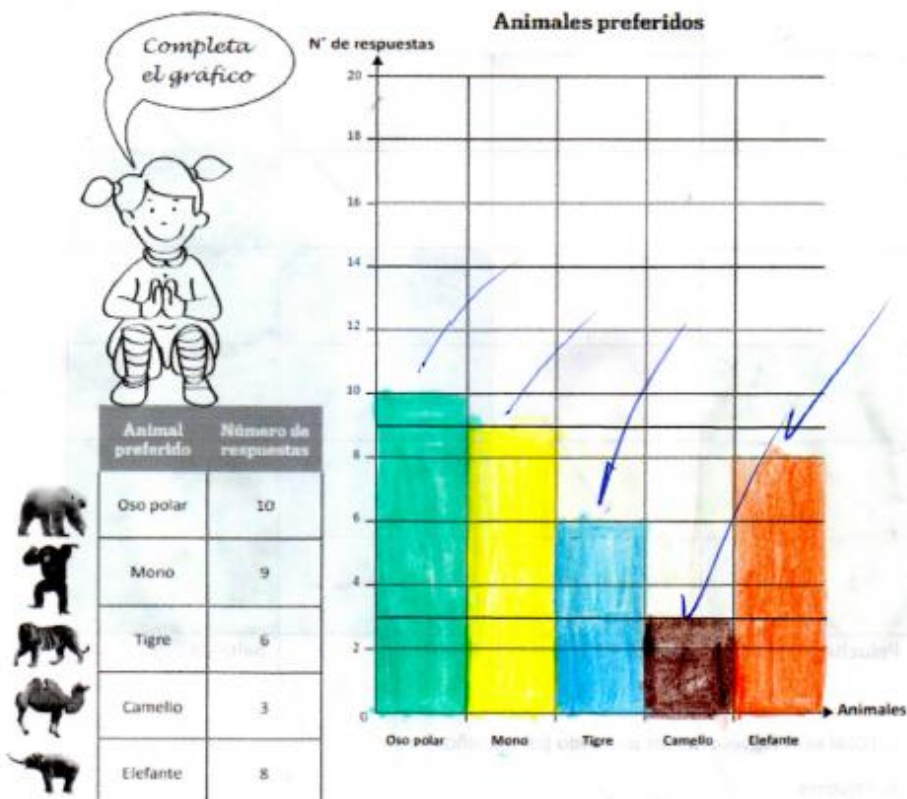
Genero: Femenino:



Masculino:



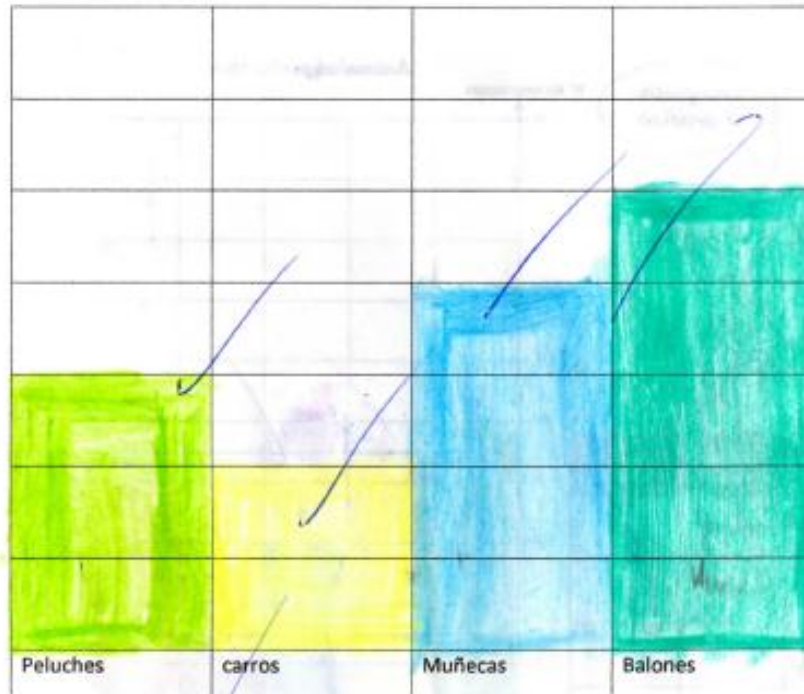
1. valentina en su grupo pregunto a sus compañeros acerca de su animal preferido y organizo las respuestas en una tabla de datos ayúdala a representar la información en un grafico



2. Completa la tabla realiza el pictograma

Juguetes	Cantidad
peluches	3
muñecas	4
autos	2
pelotas	5

The image shows a collection of toys: three teddy bears, four dolls, two toy cars, and five balls. Blue arrows point from the counts in the table to the corresponding groups of toys.



3. ¿Cuál es el juguete menos preferido por los niños?

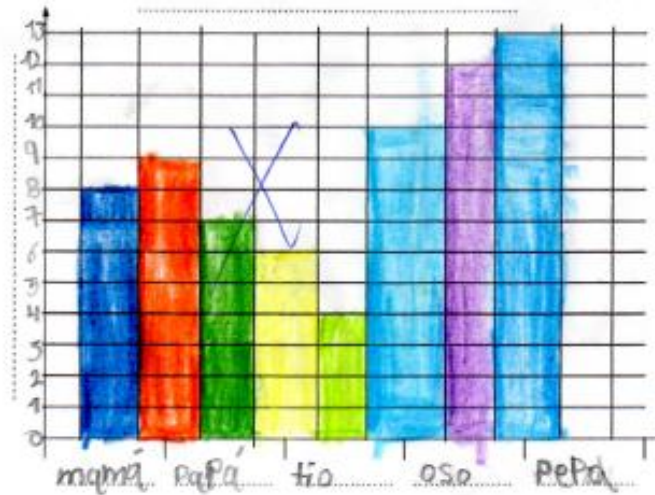
- A. Peluches
- B. Carros
- C. Balones
- D. Ninguna de las anteriores.

9. Cuenta las vocales y organízalas en la tabla. Tacha las vocales a medida que las cuentes.

a e i e e o a u a  
 e i o u a e i o u a  
 i e u a e o o u e  
 a i u o a u i a a

Vocal	Cantidad	Total
e		5
i		6
u		8
o		5
a		11

10. Elabora la tabla de datos.



## ANEXO F

### Prueba N° 3 Pictogramas y gráficas de barra



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA  
Palmira-Valle  
Prueba sobre Interpretación de gráficas N° 3  
Grado 1°  
Lic. Liliana Plaza Molina





Grado: \_\_\_\_\_ Genero: Femenino:   Masculino: 

1. Observa y completa la tabla



<b>Aviones</b>	2
<b>Balones</b>	
<b>Carros</b>	
<b>Pines de bolos</b>	

2. De acuerdo con las marcas cuál animal hay en mayor cantidad.





 **Jirafas**

 **Camellos**

La forma de representarlo correctamente es:




A.

B.

Animal		Animal	
Jirafas		Jirafas	
Camellos		Camellos	

C.

D.




Animal		Animal	
Jirafas		Jirafas	
Camellos		Camellos	

3. Escribe la cantidad



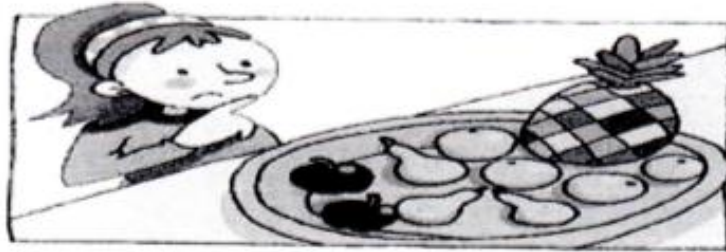
Representa la información en un grafico de barras vertical y otro horizontal





					
					
					

4. Organiza la información e interpreta

Adriana tiene una bandeja con 10 frutas y quiere contar cuantas hay de cada clase.



Organiza la información en un pictograma






En la grafica de barras la información quedaría así:

\_\_\_\_\_ ← Titulo de la gráfica

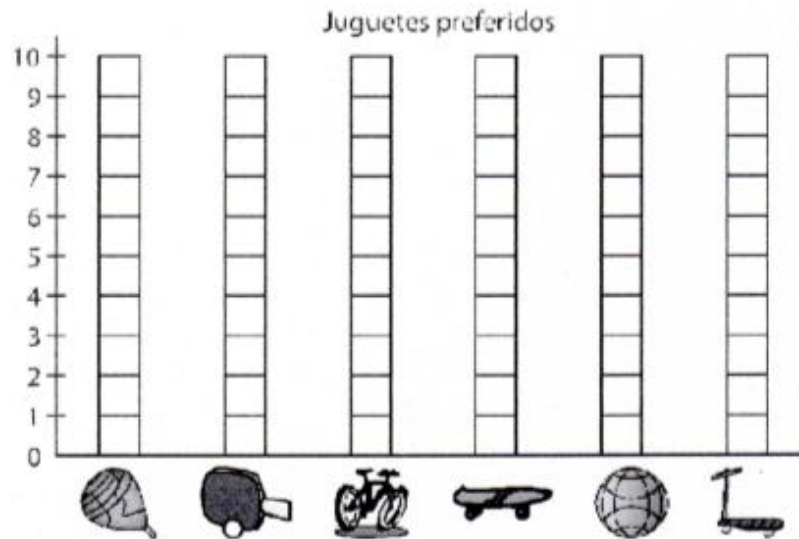
Manzana	pera	piña	naranja

5. Observa y organiza datos en una tabla estadística, ten encuentra las ilustraciones.



Juguete						
Conteo de palotes						
En números						

6. Representa la información en la tabla





## ANEXO G

### Prueba N.º 4 Interpretación y análisis de gráficas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA  
Palmira-Valle  
Prueba sobre Interpretación de gráficas N° 4  
Grado 1°  
Lic. Liliana Plaza Molina



Grado: \_\_\_\_\_ Genero: Femenino:  Masculino:

Por el invierno los niños de primero deben usar chaquetas. La profesora quiere saber cuál es el color preferido de los estudiantes y las exhiben en el grupo de la siguiente manera.



1. Ayuda a la maestra a organizar la información en una tabla de frecuencia.

Color	Cantidad	Total
Amarillo		
Rojo		
Azul		
Morado		

2. La variable utilizada por la maestra es:

- A. El estilo
- B. El color
- C. La moda
- D. Ninguna de las anteriores

3. La moda es:

A. Amarillo

B. Azul

C. Morado

D. Ninguno de las anteriores

4. Ahora la maestra te pide que realices un pictograma para demostrar lo anterior y te queda de la siguiente manera:

Color	Cantidad
Amarillo	
Rojo	
Azul	
Morado	

5. La maestra te pone como desafío que encuentres la alternativa correcta:

A. Hay más rojos que azules

B. Hay 2 rojos más que azules

C. Hay 2 azules más que rojos

D. Ninguna de las anteriores.

6. En la clase de ciencia la profesora les pidió a los estudiantes que clasificaron los animales de acuerdo con el número de patas y lo representaran en un gráfico de barras



CLASIFICACION DE LOS ANIMALES SEGÚN EL NUMERO DE PATAS		
Con 4 patas	Con 2 patas	Sin patas

7. Observa la información que se encuentra en la tabla de datos y responde:



El signo de interrogación que aparece en el grafico corresponde a

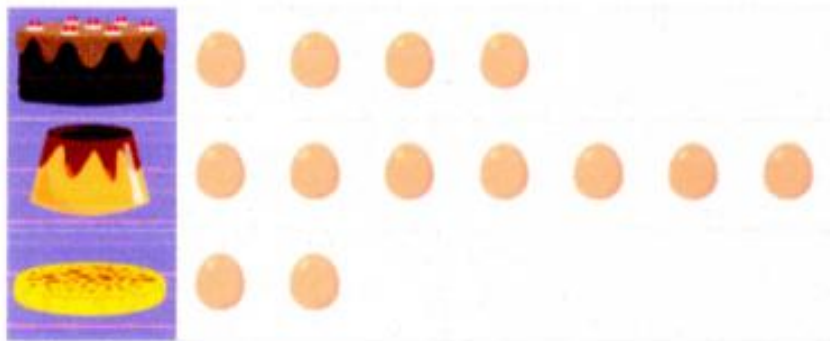
- A. animales con alas
- B. animales con aletas
- C. animales sin patas



8. Observa el siguiente gráfico y escribe cuantos niños tienen el mismo color de pelo



9. Observa el siguiente pictograma



El postre que lleva menos huevos es

- A. el 3º postre
- B. el 2º postre
- C. el 1º postre
- D. Ninguno de las anteriores

10. Dibuja un gráfico de barras para representar la siguiente información sobre quiénes traen frutas en la lonchera

