



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de

EGB

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica

Autor:

María Luisa Mainato Quizhpilema

CI: 0302476940

Tutor:

Miguel Alejandro Orozco Malo

CI: 0151998333

Azogues, Ecuador

15 de agosto de 2019



Resumen:

En la sociedad contemporánea, los ciudadanos se enfrentan a una gran cantidad de gráficas estadísticas que tienen que ser analizados e interpretados para la comprensión de hechos y fenómenos de la realidad. En ese sentido, el Currículo Nacional ecuatoriano del 2016 propone el estudio del bloque de Estadística y Probabilidad desde el primer año de EGB. El presente trabajo de titulación tiene como objetivo proponer una estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones), para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB. El proyecto surge como respuesta a la problemática identificada en relación con el tratamiento y representación de datos. Este se caracteriza por la poca participación de los estudiantes en la adquisición de sus aprendizajes, como también por la utilización de problemas estadísticos con un nivel de complejidad bajo, lo cual los hace menos interesantes y menos útiles para aprender. La investigación asume un enfoque mixto, por tanto, los datos recolectados son tanto del punto de vista cuantitativo como cualitativo. El tipo de estudio es longitudinal, razón por el cual, se presentan resultados en tres momentos. Los resultados permiten concluir que, la propuesta de intervención contribuye a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos, porque comprende los elementos que componen una estrategia didáctica, logrando que el aprendizaje muestre un 76.9% (30/39) de estudiantes que elaboran correctamente los gráficos estadísticos y el 79.5% (31/39) que analizan adecuadamente las gráficas estadísticas.

Palabras claves: estrategia didáctica, ciclo investigativo PPDAC, representaciones gráficas, datos estadísticos.



Abstract:

In contemporary society, citizens face a large number of statistical graphs that have to be analyzed and interpreted for the understanding of facts and phenomena of reality. In that sense, the Ecuadorian National Curriculum of 2016 proposes the study of the Statistics and Probability since the first year of EGB. The objective of this project is to propose a didactic strategy based on the PPDAC research cycle, for the teaching and learning of graphic representations of statistical data in the eighth year of EGB. The project arises as a response to the problem identified in relation to the processing and representation of data. This is characterized by the low participation of students in the acquisition of their learning, as well as the use of statistical problems with a low level of complexity, which makes them less interesting and less useful for learning. The research assumes a mixed approach, therefore, the data collected are both quantitative and qualitative. The type of study is longitudinal, which is why results are presented in three moments. The results allow us to conclude that the intervention proposal contributes to the teaching and learning of the graphic representations of statistical data, because it includes the elements that make up a didactic strategy, making the learning show 76.9% (30/39) of students who correctly prepare the statistical graphs and 79.5% (31/39) that properly analyze the statistical graphs

Keywords: didactic strategy, PPDAC research cycle, graphic representations, statistical data.

Índice del Trabajo

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1	Caracterización general del problema.....	8
1.2	Selección de problema caso o situación	10
1.3	Pregunta de investigación:.....	11
1.4	Justificación	11
1.5	Objetivos.....	13
1.5.1	Objetivo general.....	13
1.5.2	Objetivos específicos	13
1.6	Antecedentes.....	13
1.7	Importancia del estudio.....	16
1.8	Estructura del trabajo de titulación	16
1.9	Metodología de la investigación	16
2.	MARCO TEÓRICO	17
2.1	Estadística.....	17
2.1.1	Revisión histórica de la Estadística.....	17
2.1.2	Definición de Estadística	17
2.1.3	Ramas de la Estadística.....	18
2.1.4	Importancia de la enseñanza de la Estadística	18
2.2	Representación gráfica de datos estadísticos	19
2.2.1	Diagrama circular	19
2.2.2	Diagrama de barras	20
2.2.3	Histograma.....	20
2.2.4	Polígono de frecuencias.....	21
2.2.5	Polígono de frecuencias acumuladas u ojiva	22
2.3	Estrategia didáctica.....	22
2.4	El ciclo investigativo PPDAC.....	23
2.3.1	Problema.....	25
2.3.2	Plan	25
2.3.3	Datos	26
2.3.4	Análisis	26
2.3.5	Conclusiones.....	26
2.5.	Aprendizaje cooperativo	26



3. MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1 Paradigma de investigación	28
3.2 Enfoque de investigación.....	28
3.3 Tipo de investigación.....	28
3.4 Método de investigación.....	28
3.5 Contexto de estudio	29
3.6 Población de estudio	29
3.7 Fases de la investigación	29
3.8 Técnicas e instrumentos.....	29
3.8.1 Guía de entrevista	30
3.8.2 Diario de campo.....	30
3.8.3 Escala de rango	31
3.8.4 Cuestionario de actitudes hacia la Estadística	31
3.8.5 Cuestionario de la prueba de diagnóstico	32
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	34
4.1 Elementos curriculares.....	34
4.2 Introducción.....	35
4.3 Justificación.....	39
4.4 Objetivo	39
4.5 Metodología.....	39
4.6 Método.....	40
4.7 Descripción de la estrategia didáctica.....	40
5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS	41
5.1. Resultados de la fase de diagnóstico.....	42
5.1.1 Entrevista a la docente de Matemática.....	42
5.1.2 Diarios de campo	43
5.1.3 Prueba de diagnóstico	44
5.2. Resultados de la fase de intervención	45
5.2.1 Notas de las etapas del ciclo investigativo PPDAC.....	45
5.2.2 Escala de rango de la etapa análisis	46
5.2.3 Escala de rango de la etapa conclusiones	46
5.2.4 Escala del rango del aprendizaje cooperativo.....	47
5.3 Resultados de la fase final	47
5.3.1 Actitudes hacia la Estadística antes y después de la intervención	48
5.3.2 Prueba final.....	49



6.	CONCLUSIONES	51
7.	REFERENCIAS	54
8.	ANEXOS	60
	Anexo 1. Guía de entrevista a la docente de Matemática	60
	Anexo 2. Diario de campo	61
	Anexo 3. Escala de rango de la sesión de clase de la etapa análisis	63
	Anexo 4. Escala de rango de la sesión de clase de la etapa conclusión.....	64
	Anexo 5. Escala de rango del aprendizaje cooperativo	65
	Anexo. 6. Cuestionario de actitudes hacia la Estadística.....	66
	Anexo 7. Cuestionario de la prueba de diagnóstico.....	68
	Anexo 8. Cuestionario de la prueba final	72
	Anexo 9. Desarrollo de las sesiones de clase en función al modelo PPDAC	77
	Anexo 10. Informe del ciclo investigativo PPDAC.....	86
	Anexo 11. Rúbrica para evaluar la exposición	103
	Anexo 12. Transcripción de la entrevista a la docente de Matemática.....	104

Índice de tablas

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	30
Tabla 2 Ítems e indicadores de la prueba de diagnóstico.....	32
Tabla 3 Ítems e indicadores del cuestionario de la prueba final.	33
Tabla 4 Elementos curriculares.....	34
Tabla 5 Rol y funciones dentro del equipo cooperativo.	38
Tabla 6 Software empleado para el análisis de datos	41
Tabla 7 Aciertos y errores de la prueba de diagnóstico.	44
Tabla 8 Resultados de la prueba de diagnóstico según la destreza.	45
Tabla 9 Notas las etapas del ciclo investigativo	46
Tabla 10 Notas de la etapa de análisis del ciclo investigativo	46
Tabla 11 Notas de la etapa conclusiones del ciclo investigativo.	47
Tabla 12 Notas del aprendizaje cooperativo.....	47
Tabla 13 Actitudes hacia la Estadística antes y después de la intervención.	48
Tabla 14 Aciertos y errores de la prueba final.....	49
Tabla 15 Resultados de la prueba diagnóstica y final según la destreza de los ítems 1 y 2.....	50
Tabla 16 Resultados de la prueba final según la destreza de las representaciones gráficas.	50

Índice de figuras

Figura 1. Niveles de logro por campo, EGB, 2017-2018	9
Figura 2. Contenidos sintéticos del bloque de estadística y probabilidad	12
Figura 3. Diagrama circular	20
Figura 4. Diagrama de barras.....	20
Figura 5. Histogramaaboración propia.	21
Figura 6. Polígono de frecuencias.....	22
Figura 7. Polígono de frecuencias acumuladas.....	22
Figura 8. Estructura de una estrategia didáctica	23
Figura 9. Esquema del desarrollo de un proyecto.....	24
Figura 10. Etapas del ciclo investigativo PPDAC	25
Figura 11. Formación de equipos de composición heterogénea	27
Figura 12. Componentes de las actitudes hacia la Estadística	31
Figura 13. Problema propuesto.....	36
Figura 14. Distribución de los estudiantes en tres columnas	37
Figura 15. Equipos cooperativos heterogéneos	38
Figura 16. Distribución de los equipos en el salón de clases	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Caracterización general del problema

Las competencias de analizar e interpretar gráficas estadísticas son fundamentales en los ciudadanos contemporáneos porque están constantemente recibiendo información compleja sobre su realidad económica, política y social a través de los medios de comunicación. La educación debe garantizar a las personas el desarrollo de habilidades necesarias para hacer frente a las exigencias de un mundo globalizado. En ese sentido, “la formación de ciudadanos instituye el vínculo entre Estado, sociedad y escuela” (Morawietz, 2015, p.2).

La escuela, al ser uno de los agentes claves para alcanzar los fines educativos, debe asegurar una enseñanza de calidad. Sin embargo, los resultados presentados por instituciones encargadas de medir los logros de aprendizaje dentro de un proceso educativo muestran que la realidad es otra. En Ecuador, el organismo encargado de evaluar los componentes del Sistema Nacional de Educación (SNE) es el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval).

EL Ineval evalúa los siguientes componentes: aprendizaje, desempeño de profesionales de la educación, gestión de establecimientos educativos y desempeño institucional. Dentro del primer componente están las evaluaciones: Ser Estudiante y Ser Bachiller. La primera evaluación mide los niveles de logro de aprendizaje al finalizar el cuarto, séptimo y décimo año de Educación General Básica (EGB) y el tercer año de Bachillerato General Unificado (BGU). La segunda evaluación valora las aptitudes y destrezas, que los estudiantes deben desarrollar en la educación obligatoria, es decir, en los niveles de EGB y BGU (Ineval, 2018).

La prueba Ser Estudiante evalúa cuatro campos: Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales. La escala de calificación comprende desde los 400 a 1,000 puntos. El nivel Insuficiente va desde los 400 a 699 puntos; Elemental de 700 a 799; Satisfactorio de 800 a 949 y Excelente de 950 a 1,000 (Ineval, 2018). En el siguiente párrafo, se presentan resultados de los cuatro campos en el décimo año de EGB, porque los aprendizajes al finalizar este curso guardan relación con los de octavo y noveno año. Y, puesto que la población de estudio del presente trabajo corresponde a estudiantes del octavo año.

En ese sentido, en el año lectivo 2017-2018 en el 10° grado, se evaluaron a 9,344 estudiantes de 347 instituciones educativas. El promedio del campo de Matemática es 694; Lengua y Literatura: 698;

Ciencias Naturales: 704 y Estudios Sociales: 698. El promedio general es 699. Con base en los promedios presentados por el Ineval (2018), se puede concluir que los niveles de logro alcanzados en el décimo año de EGB en los cuatro campos son preocupantes, pues el nivel de logro de Matemática, Lengua y Literatura y Estudios Sociales es Insuficiente. Aunque Ciencias Naturales alcanza un nivel de Elemental, el promedio obtenido (704) no es el ideal. Asimismo, esta misma Institución menciona que los estudiantes del 10° año de EGB es uno de los dos grados con mayor dificultad en el campo de Matemática, pues el 57.6% de estudiantes están en el nivel de logro Insuficiente. Los niveles de logro por campo se muestran en la figura 1.

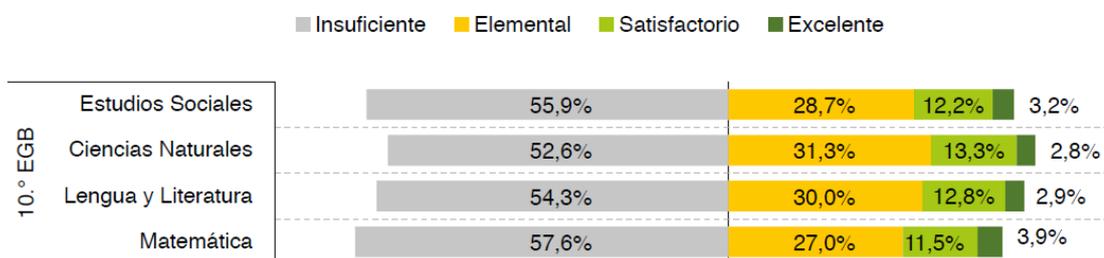


Figura 1. Niveles de logro por campo, EGB, 2017-2018. Fuente: Ineval (2018), p.130.

En la figura anterior, se puede apreciar que el campo de conocimiento que más requiere mejorar es Matemática. Uno de los grupos temáticos que se evalúan en el campo antes mencionado es Estadística y Probabilidad. En ese sentido, se deben implementar estrategias, que permitan alcanzar los Estándares de Aprendizaje (EA) porque estos son evaluados por el Ineval. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc) (2017) los EA “son descripciones de los logros de aprendizaje esperados de los estudiantes (...)” (p.5).

Ahora bien, en la formación de docentes de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), los estudiantes realizan prácticas preprofesionales desde el primer ciclo de carrera. En ese sentido, en las prácticas desarrolladas en instituciones educativas de los cantones: Suscal, Cañar y Azuay, se pudo identificar características similares dentro del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje (PEA). Estos establecimientos educativos tienen como común denominador el papel activo que ejerce el docente, mientras que el estudiante adopta un rol pasivo. Otro dato característico es la poca utilización de diferentes recursos didácticos, siendo los principales el Texto del Estudiante y la pizarra. Asimismo, se pudo evidenciar la resistencia de crear actividades basadas en el trabajo en equipo. La Unidad Educativa Julio María Matovelle (UEJMM) de la ciudad de Cuenca presenta las mismas particularidades antes mencionadas.

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores surge la necesidad de proponer estrategias que permitan al estudiante tener una participación activa en su proceso de adquisición de aprendizajes. Así, el PEA contribuya al desarrollo de competencias para la vida. Estas competencias son indispensables para desenvolverse con éxito en la sociedad de la información y del conocimiento.

1.2 Selección de problema caso o situación

En el octavo año de EGB paralelo A de la UEJMM, se observaron ciertas clases del bloque de Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, y Estadística y Probabilidad. En este último bloque, se observaron algunas clases relacionadas al tratamiento y representación de datos en tablas de frecuencias. A continuación, se presentan dos ejemplos que permiten caracterizar el PEA del curso antes mencionado.

En una de las clases, se utilizaron las calificaciones de los estudiantes para la construcción de una tabla de frecuencias. La tabla estadística fue realizada por la docente en la pizarra y los estudiantes se limitaron a copiar en sus cuadernos. A pesar de que la maestra planteó preguntas y utilizó datos reales, estos no fueron suficientes para que los discentes desarrollen una participación activa en el PEA, porque este se centró en la trasmisión de conocimientos.

En otra clase, se utilizaron datos recolectados por el estudiantado, resultado de preguntar a niños o jóvenes de la misma Institución Educativa sobre su edad, año de EGB que cursa y su color favorito. Esto permitió un mejor involucramiento de los estudiantes en el tratamiento y representación de datos en tablas de frecuencias, porque cada uno tuvo que aportar con datos para la construcción de las tablas estadísticas. Sin embargo, la representación de los datos fue realizada en la pizarra por la docente y los discentes copiaron en sus cuadernos como en la clase anterior.

Con base en los dos ejemplos expuestos, se puede concluir que, la dinámica del PEA del octavo A dificulta que el estudiantado tenga una participación activa en la adquisición de sus aprendizajes, puesto que desempeña un rol pasivo. Asimismo, impide el desarrollo de competencias esenciales que le permitan enfrentarse con éxito al mundo actual, puesto que para adquirir aprendizajes significativos, el estudiante necesita resolver problemas de la vida real (Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, 2016).

De igual manera el PEA, se caracteriza por la utilización de problemas estadísticos con un nivel de complejidad bajo, lo cual los hace menos interesantes y menos útiles para abordar el tratamiento y representación de datos. Por el contrario, los problemas deben llevar a los estudiantes a aplicar conceptos



y procedimientos estadísticos, como también permitirles comprender que la Estadística es una rama de la Matemática, de gran importancia en la sociedad. En ese sentido, se plantea como tema del presente trabajo de titulación: Estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos.

1.3 Pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB paralelo A de la Unidad Educativa Julio María Matovelle?

1.4 Justificación

El currículo ecuatoriano de los niveles de educación obligatoria del año 2016 está organizado por siete áreas de conocimiento. Estas son: Lengua y Literatura, Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua Extranjera, Educación Física y Educación Cultural y Artística. Estas áreas son de gran importancia para el desarrollo de la sociedad y se abordan durante la educación obligatoria con el propósito de alcanzar el perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano. Este perfil aborda tres valores: la justicia, la innovación y la solidaridad.

El área de Matemática busca desarrollar el pensamiento crítico y lógico de los estudiantes con el objetivo de que puedan enfrentar y solucionar problemas de la vida cotidiana (Currículo, 2016). En ese sentido, el área de Matemática tiene un papel fundamental en la formación de los ciudadanos. Porque les brinda las herramientas necesarias para que puedan enfrentarse con éxito ante situaciones problemáticas tanto en su presente como en un futuro. En otros términos, las competencias desarrolladas en esta área les serán útiles tanto en su profesión como en cualquier esfera de su vida.

El área de Matemática se desarrolla a través de la asignatura con el mismo nombre. Además, comprende tres bloques curriculares: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, y Estadística y Probabilidad. Este último contiene cuatro contenidos sintéticos, que se muestran en la figura 2. El cuarto contenido sintético: tratamiento y representación de datos guarda relación con el título del presente trabajo, pues la enseñanza de las representaciones gráficas de datos estadísticos se enmarca dentro de este contenido sintético.

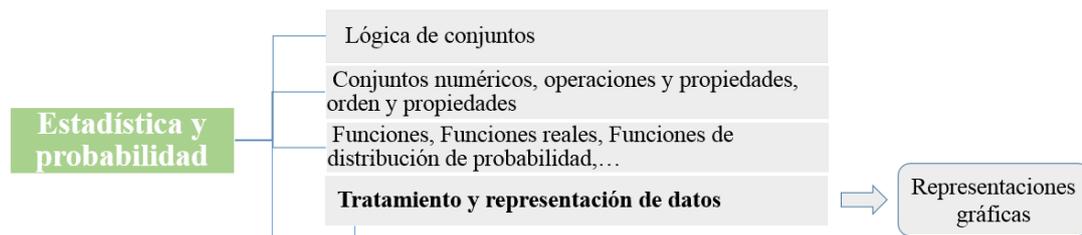


Figura 2. Contenidos sintéticos del bloque de estadística y probabilidad. Adaptado de Currículo de los niveles de educación obligatoria (2016).

La Estadística tiene como objeto la obtención, el tratamiento, la representación, el análisis y la interpretación de datos (Del Pino, 2009). En ese sentido, la Estadística hace aproximaciones útiles sobre un fenómeno para la toma de decisiones razonables (Sosa, 2014). Razón por la cual, en la sociedad de la información y del conocimiento, las personas se enfrentan a un cúmulo de datos estadísticos. Estos tienen que ser analizados e interpretados para la comprensión de hechos y fenómenos de la realidad. Por tanto, la enseñanza de la Estadística, desde la educación primaria, toma un papel importante en la sociedad del siglo XXI.

La enseñanza de la Estadística busca que los estudiantes logren una alfabetización o cultura estadística y este, a su vez, el desarrollo del pensamiento estadístico (Pino y Estrella, 2012). El ciudadano, con frecuencia, enfrenta situaciones que demandan la comprensión e interpretación de datos, tablas y gráficas estadísticas. En ese sentido, las instituciones educativas juegan un papel importante en la formación del ser humano. Porque le deben proporcionar las herramientas necesarias, que le permitan entender la realidad. Así, el ciudadano pueda tomar decisiones razonables tanto en el ámbito personal como social.

En la literatura sobre la enseñanza de la Estadística se puede encontrar recursos, estrategias o metodologías, que permiten abordar los conceptos estadísticos. Varios autores como Zapata, González y Ceballos (2015), Estrella (2017) y Saire (2019) mencionan que el ciclo investigativo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones) puede utilizarse para la enseñanza de la Estadística. El PPDAC es una de las cuatro dimensiones que conforman el modelo del pensamiento estadístico propuesto por Wild y Pfannkuch (1999).

El ciclo investigativo PPDAC comprende cinco etapas y centra su atención en la resolución de problemas estadísticos. Estos contienen una pregunta, que guían la investigación. Para dar respuesta a

la pregunta es necesario comprender el problema, trazar un plan, recolectar datos, analizar los datos obtenidos y arribar a conclusiones.

Con base en lo expuesto, el presente trabajo busca proponer una estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos. De esta manera, contribuir al alcance de los propósitos del Estado ecuatoriano en la formación de los ciudadanos. Así, las personas puedan tener una participación activa en la sociedad, como también enfrentar y solucionar problemas.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general:

Proponer una estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB.

1.5.2 Objetivos específicos:

1. Determinar los aspectos teóricos y metodológicos en torno a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos.
2. Caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en torno al tratamiento y representación de datos en el octavo año de EGB paralelo A.
3. Diseñar una estrategia didáctica basada el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos.
4. Implementar y evaluar la estrategia didáctica.

1.6 Antecedentes

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en el artículo 3, establece fines de la educación. El literal d) señala: “El desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre” (p.16). Con base en lo expuesto por la LOEI, las instituciones educativas juegan un rol importante para el alcance de los fines de la educación. En ese sentido, es importante que el PEA tome en cuenta los propósitos establecidos por la LOEI al momento de diseñar, implementar o evaluar una determinada estrategia, metodología, modelo o alternativa.

Por otra parte, la nueva propuesta curricular 2016 se realizó a partir del análisis de los currículos anteriores con la finalidad de responder a las exigencias de la sociedad actual. Además, con el propósito

de que los estudiantes al culminar la educación obligatoria desarrollen tres valores: justicia, innovación y solidaridad. Este objetivo contribuye al alcance del artículo tres de la LOEI. Asimismo, el currículo vigente tiene la característica de flexible. Esta particularidad permite a las instituciones educativas responder a las necesidades e intereses de los estudiantes, al contexto y a la realidad educativa.

En el diseño curricular del 2010, el área de Matemática se dividía en cinco bloques curriculares, pero ahora se estructuran en tres. El tercer bloque curricular del currículo vigente, estadística y probabilidad, se aborda desde el nivel de Educación Básica hasta Bachillerato. Por tanto, la Estadística es una de las disciplinas transversales a todo el currículo, es decir, es fundamental en la formación del ciudadano del siglo XXI. Pues la utilización de la Estadística en la vida cotidiana permite al ciudadano comprender la realidad y tomar decisiones razonables.

La importancia de la Estadística en la sociedad del siglo XXI ha permitido el desarrollo de investigaciones sobre su enseñanza en los diferentes niveles educativos. En este sentido, existen tesis de maestría de Ochoa (2015) y artículos de Zapata, González y Ceballos (2015); Estrella y Vidal-Szabó (2017); Anasagasti y Berciano (2017) y Saire (2019), que utilizaron un modelo específico para la enseñanza de la Estadística, que es el ciclo investigativo PPDAC. A continuación, se detalla cada uno de estos trabajos y cómo estos aportes contribuyen al desarrollo del presente trabajo.

La investigación realizada por Ochoa (2015), en una Institución Educativa de Lima-Perú con 28 estudiantes entre siete y ocho años, tuvo como objetivo: “Analizar una secuencia de actividades basada en el ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionada con la lectura e interpretación de tablas de doble entrada (...)” (p.23). Para ello, el estudio asumió un enfoque cualitativo con el método de estudio de casos. Los resultados indican que, la secuencia de actividades basada en el PPDAC facilita la participación de los estudiantes en situaciones problemáticas reales. Asimismo, el paso por cada una de las etapas del PPDAC y el alcance del primer nivel de lectura descrito por Curcio (1989). Este trabajo permitió tener en cuenta los niveles de dificultad en la lectura de gráficos estadístico al momento de elaborar las pruebas de diagnóstico y final. De igual manera, se tuvo en cuenta en las sesiones de clase de la etapa análisis del PPDAC.

La investigación realizada por Zapata, González y Ceballos (2015), en una Institución Educativa de Medellín-Colombia, trata una experiencia de aula, entre dos investigadoras y una docente en ejercicio. Este estudio tuvo como objetivo: “Usar la estadística como herramienta didáctica para la solución de problemas reales...” (p.602). Para ello, propusieron a los estudiantes un problema relacionado a la



ciberdependencia, que se trabajó a través del ciclo investigativo PPDAC. Las investigadoras mencionan que los estudiantes valoraron con muy positiva la experiencia y que estos aprendieron Estadística mediante la solución de un problema real. Porque para buscar la respuesta a la pregunta de investigación tuvieron que crear un plan, diseñar una encuesta, construir tablas de frecuencia y gráficas, analizar la información y realizar recomendaciones. El problema propuesto en esta investigación sirvió como guía en la formulación del problema, que se aborda en la estrategia didáctica del presente trabajo.

El artículo de Estrella y Vidal-Szabó (2017) detalla una lección de 45 minutos para 35 estudiantes de ocho a nueve años del tercer grado. Esta lección fue diseñada, por un equipo de docentes de Chile, tomando en cuenta el siguiente objetivo curricular: “Construir, leer e interpretar gráficos de acuerdo a datos recolectado” (p.14). El tema del problema, con el que trabajó el ciclo investigativo PPDAC, surgió de la Institución Educativa. La forma en la que se presentó el problema fue mediante una entrevista videograda. Este trata sobre el nivel de atención y las horas de sueño de un estudiante del octavo grado. Los autores concluyen que, en este tipo de experiencias, los estudiantes son quienes se expresan, cuestionan, preguntan, argumentan y comunican. Esta investigación utiliza una serie de pasos que conforman el ciclo de estudio de clase. Estos pasos fueron claves para diseñar la estrategia didáctica del presente trabajo de titulación.

El artículo de Anasagasti y Berciano (2017) detalla una experiencia de aula realizada con 69 futuros docentes de España de aproximadamente 20 años. Esta experiencia se realizó a través de los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos, que siguió las etapas del ciclo investigativo PPDAC. El ámbito de investigación fue hábitos de la juventud y dentro de esta, se escogieron temas como alimentación, teléfonos móviles y ocio/cine, que fueron estudiados por equipos de cinco integrantes. Los autores mencionan que al trabajar con esta metodología permite que los estudiantes muestren un alto interés por la Estadística como también el uso frecuente de términos estadísticos. En esta experiencia de aula cada uno de los grupos tuvo que redactar un informe con sus conclusiones y elaborar un poster a utilizarse en la presentación oral de los resultados. Estas actividades se tomaron en cuenta para el diseño de la estrategia didáctica de la presente investigación.

El artículo de Saire (2019) detalla una secuencia de aprendizaje desarrollada bajo el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza de tablas de frecuencia en una Institución Educativa de Lima-Perú. En esta experiencia, se trabajó con 45 estudiantes de 12 años del primer año de secundaria. La situación problemática fue hábitos de lectura y en torno a este se desarrollaron las etapas del PPDAC. Las actividades de cada de las etapas fueron trabajadas en equipos de 4 integrantes. La autora concluye



que la secuencia de aprendizaje bajo el PPDAC contribuye al desarrollo del pensamiento estadístico y de habilidades como la empática, el liderazgo y la toma de decisiones. Los siguientes elementos: información, requerimiento, contexto y entorno matemático, que Saire (2019) utilizó para elaborar la situación problemática fueron claves para formular el problema, que aborda la estrategia didáctica del presente estudio.

1.7 Importancia del estudio

El estudio del presente trabajo de titulación tiene importancia para la sociedad, porque la estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC busca contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos. Además, pretende que los estudiantes aprendan a analizar e interpretar gráficos estadísticos, pues estas representaciones gráficas se encuentran en los diferentes medios de comunicación. Así, los aprendizajes adquiridos en las instituciones educativas se conecten con la realidad y con las exigencias del mundo actual (Espinel, 2007).

Ahora bien, el sentido de la presente investigación dentro de la carrera de Educación Básica está en el diseño, implementación y evaluación de la estrategia didáctica. Así, esta propuesta de intervención contribuya a la transformación de la realidad educativa en la que se realizó las prácticas preprofesionales, durante el octavo y noveno ciclo. De esta manera, la escuela se convierte un excelente escenario para el desarrollo de competencias básicas y profesionales de gran relevancia para los futuros docentes de las diferentes carreras de la UNAE.

1.8 Estructura del trabajo de titulación

El presente trabajo de titulación se estructura en cinco partes. La primera contiene el problema, la justificación, los objetivos y los antecedentes. La segunda, el marco teórico, en el que se expone conceptos sobre Estadística, representaciones gráficas de datos estadísticos, estrategia didáctica, ciclo investigativo PPDAC y aprendizaje cooperativo. La tercera, el marco metodológico, en el que se detallan las técnicas e instrumentos empleados en la investigación. La cuarta, la propuesta de intervención, en la que se describe el aprendizaje cooperativo como método para la implementación de la estrategia didáctica. La quinta, el análisis de la información y resultados obtenidos y las conclusiones.

1.9 Metodología de la investigación

La presente investigación se desarrolló en tres fases: fase de diagnóstico, fase de intervención y fase final, donde el contexto de estudio fue la Unidad Educativa Julio María Matovelle. En cambio, la

población de estudio está conformada por los 39 estudiantes del octavo año de EGB paralelo A. Asimismo, en la investigación se asumió el paradigma Sociocrítico; enfoque, Mixto; tipo investigación, Longitudinal y el método, Investigación Acción Participativa (IAP).

2. MARCO TEÓRICO

Las bases teóricas que sustentan el presente trabajo de titulación son: Estadística, representaciones gráficas de datos estadísticos, estrategia didáctica, ciclo investigativo PPDAC y aprendizaje cooperativo. Estos conceptos fueron clave para el desarrollo de la investigación, principalmente, en el diseño de la propuesta de intervención.

2.1 Estadística

Dentro del apartado de Estadística, como una de las bases teóricas de la investigación, es importante incluir una revisión histórica, la definición, las ramas y la importancia de la enseñanza de esta rama de la Matemática.

2.1.1 Revisión histórica de la Estadística

La Estadística tiene una larga trayectoria, pues se cree que el hombre comenzó a utilizarla desde la antigüedad; por ejemplo, cuando el jefe de una tribu tenía que repartir y almacenar alimentos para un grupo de personas. Un hecho más conocido es el censo realizado por Moisés durante el destierro del pueblo judío (Flores, 2014). Posteriormente, los egipcios calcularon impuestos sobre cosechas. A ello le siguen los censos realizados sobre población y propiedades y, así sucesivamente, la Estadística se fue perfeccionando (Garza, 2014). Independiente de los antecedentes del mediterráneo, la civilización Inca desarrolló y utilizó el quipu, de gran importancia para su economía. Es definitiva, la revisión histórica de esta disciplina permite conocer cómo el ser humano, desde tiempos remotos, ha hecho uso de la Estadística en la toma de decisiones y para conocer sobre su entorno.

2.1.2 Definición de Estadística

La Estadística es una rama de la Matemática que organiza, resume y analiza un conjunto de datos y, en función a este análisis, y del cálculo de probabilidades hace inferencias de una población (Colegio24hs, 2004; Monroy, 2005). Asimismo, permite tomar decisiones, solucionar problemas y diseñar procesos a partir de la recolección, procesamiento y análisis de los datos (Matus, Hernández y García, 2010). Por tanto, la Estadística se encarga de analizar datos, que permitan hacer inferencias sobre el comportamiento de una población con respecto a las variables de estudio.

El presente estudio asume la definición de Triola (2013), al plantear que la Estadística es la “ciencia que se encarga de planear estudios y experimentos, obtener datos y luego organizar, resumir, presentar, analizar e interpretar la información para extraer conclusiones basadas en los datos” (p.4). En ese sentido, la Estadística, a partir del procesamiento de datos y su posterior análisis, permite obtener conclusiones sobre el fenómeno bajo estudio y, por tanto, tomar decisiones acertadas en función a los datos.

2.1.3 Ramas de la Estadística

La Estadística se divide en dos ramas: 1. La descriptiva o deductiva y 2. La inferencial o inductiva. La primera describe y analiza un conjunto de datos sin hacer inferencias, en cambio, la segunda si los realiza a partir de una muestra representativa (Garza, 2014). Esta investigación asume lo planteado por el autor antes citado porque para obtener resultados solamente para la población bajo estudio, se hace uso de la Estadística descriptiva. Sin embargo, para generalizar los resultados se utiliza la inferencial, pero la muestra necesariamente tiene que ser representativa.

En el subnivel de Básica Superior se estudia la Estadística descriptiva cuyos conceptos se profundizan en el nivel de Bachillerato (Currículo, 2016). En ese sentido, las destrezas desarrolladas en cada uno de los grados de la Básica Superior deben contribuir al alcance de los aprendizajes requeridos del Bachillerato.

2.1.4 Importancia de la enseñanza de la Estadística

Batanero, Díaz, Contreras y Roa (2013) mencionan que la importancia de la enseñanza de la Estadística surge de la necesidad de desarrollar en los ciudadanos una cultura estadística. Es decir, competencias que permitan comprender informaciones y representaciones estadísticas, provenientes de diferentes medios de comunicación (Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011). En ese sentido, la enseñanza de la Estadística juega un rol fundamental en la vida de los estudiantes, pues las habilidades que desarrollen en esta disciplina les permitirán desenvolverse en la sociedad.

Por su parte, Sosa (2014) señala que la Estadística está presente en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana. Razón por la cual toma importancia en la educación de niños y jóvenes. Esta investigación asume lo planteado por el autor antes citado porque los ciudadanos con frecuencia tienen que interpretar información estadística y enfrentar situaciones de incertidumbre, en las que tengan que tomar decisiones. En ese sentido, la enseñanza de la Estadística tiene que contribuir al desarrollo de una cultura estadística.

Flores (2014) menciona que la Estadística es aplicable a otras ciencias. Razón por la cual la relaciona con las siguientes: Computación, Matemática, Aritmética, Economía, Auditoría, Contabilidad, Física, María Luisa Mainato Quizhpilema



Demografía, Educación, Meteorología, Psicología, Ciencia de la Salud, entre otros. Con base en la relación expuesta por el autor antes mencionado, se puede evidenciar que la enseñanza de la Estadística es de gran importancia en la sociedad actual, pues cada una de las ciencias hace uso de la Estadística.

2.2 Representación gráfica de datos estadísticos

La representación gráfica de datos estadísticos cubre una gran variedad de tipos de gráficos, que se utilizan para mostrar los resultados de un análisis de datos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2009). En ese sentido, permite al lector captar de manera rápida la información que se presenta en el gráfico (Estuardo, 2012). Esta investigación asume la definición de Garza (2014) al plantear que:

La mayoría de las representaciones gráficas de datos estadísticos son relaciones extenientes entre dos variables, que permiten proyectar una curva descriptiva fácil de asimilar; entre estos tipos de curvas, tenemos las gráficas de líneas, las gráficas de barras, los pictogramas, los gráficos circulares, los histogramas, los polígonos de frecuencia, etcétera.

Lo anterior evidencia la gran variedad de gráficos que se pueden emplear para presentar de manera clara y organizada un conjunto de datos, estos a su vez, permiten extraer conclusiones sobre el fenómeno bajo estudio. Sin embargo, cada una tiene sus ventajas y desventajas, que se deben tomar en cuenta al momento de seleccionarlas.

Por su parte, Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea (2016) señalan que los gráficos estadísticos utilizan elementos geométricos como puntos, segmentos y áreas en la representación de datos. A continuación, se detallan los tipos de gráficos estadísticos que se estudian en el octavo año de Educación General Básica.

2.2.1 Diagrama circular

Un diagrama circular es una gráfica que representa datos cualitativos en un círculo dividido en sectores. El tamaño de cada parte es proporcional a las frecuencias de las categorías (Triola, 2013; Garza 2014). La Universidad Nacional Autónoma de México (s.f.) recomienda utilizar este tipo de gráfico para representar variables como máximo de cinco categorías. Además, menciona que los datos deben ubicarse como lo muestra la figura 1. De tal manera, las categorías con mayor cantidad de grados partan de los 90° del círculo, que viene ser el punto inicial para graficar.

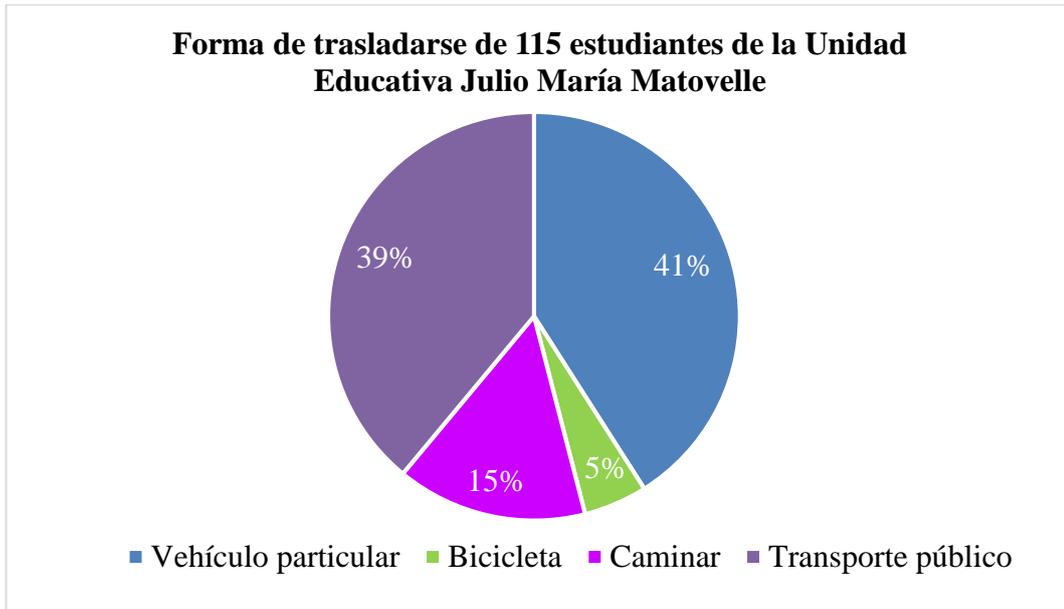


Figura 3. Diagrama circular. Elaboración propia.

2.2.2 Diagrama de barras

Un diagrama de barras es una gráfica que permite comparar diferentes categorías, para lo cual utiliza barras del mismo ancho y se separan entre sí. En el eje horizontal se ubican los valores de la variable y en el eje vertical las frecuencias. (Triola, 2013; Levine, Krehbiel y Berenson, 2014). La siguiente figura muestra un ejemplo de este tipo de gráfica.

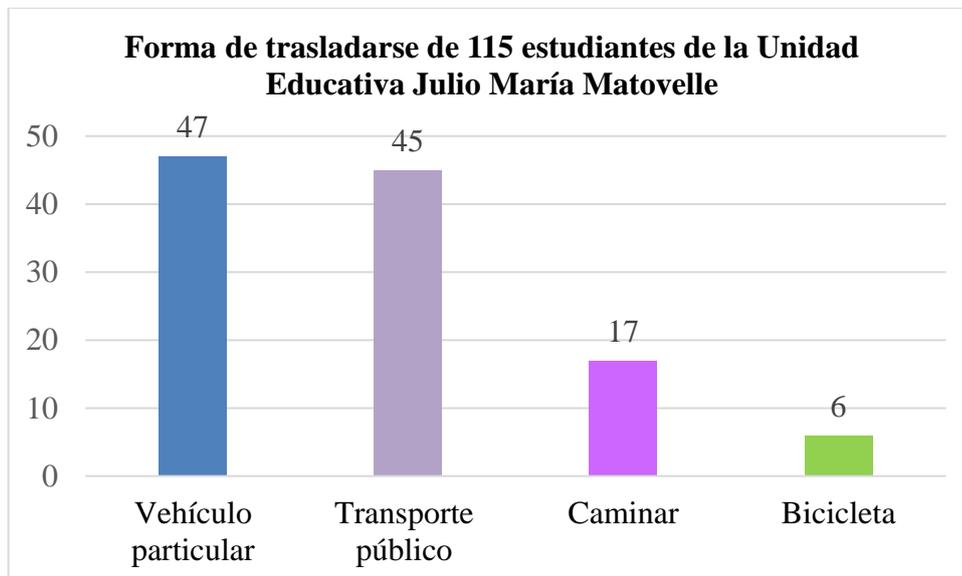


Figura 4. Diagrama de barras. Elaboración propia.

2.2.3 Histograma



“Un histograma es una gráfica de barras que muestra una distribución para datos cuantitativos (...)” (Bennett, Briggs y Triola, 2011, p.105). Además, utiliza barras verticales con la misma anchura y sin espacios entre sí. Las bases de las barras se ubican en el eje horizontal y sus alturas son proporcionales a las frecuencias (Garza, 2013). A continuación, se presenta un ejemplo de histograma.

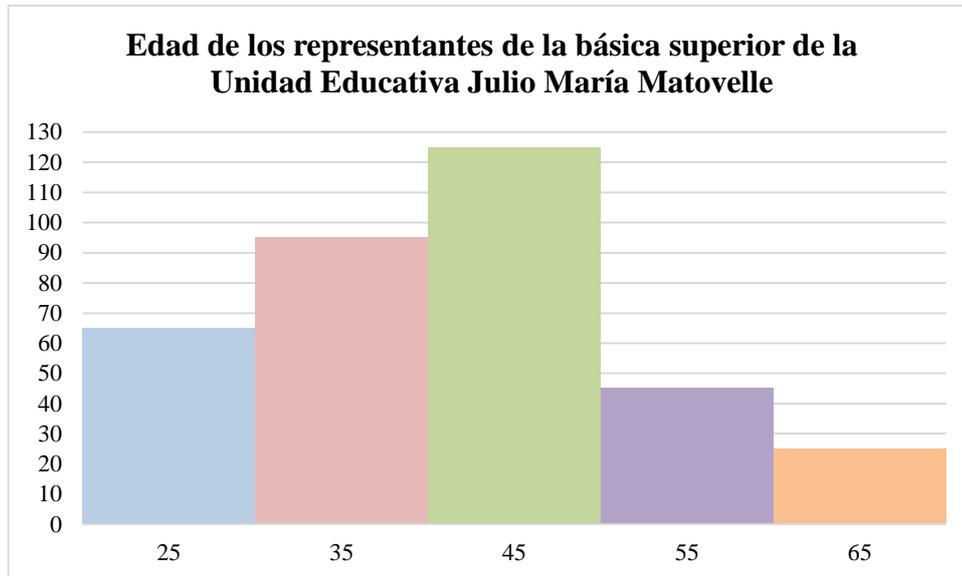


Figura 5. Histograma. Elaboración propia.

2.2.4 Polígono de frecuencias.

Los polígonos de frecuencias “indica donde se concentran los datos” (Martínez, 2005, citado por Lerma, 2015, p.14). Este tipo de representación gráfica resulta de la unión de los puntos medios superiores de cada barra por segmentos de recta. Los valores de la variable se ubican en el eje horizontal y las frecuencias de clase: absoluta, relativa o porcentual en el eje vertical (Salazar y Del Castillo, 2018). A continuación, se presenta un ejemplo de este tipo de gráfico.

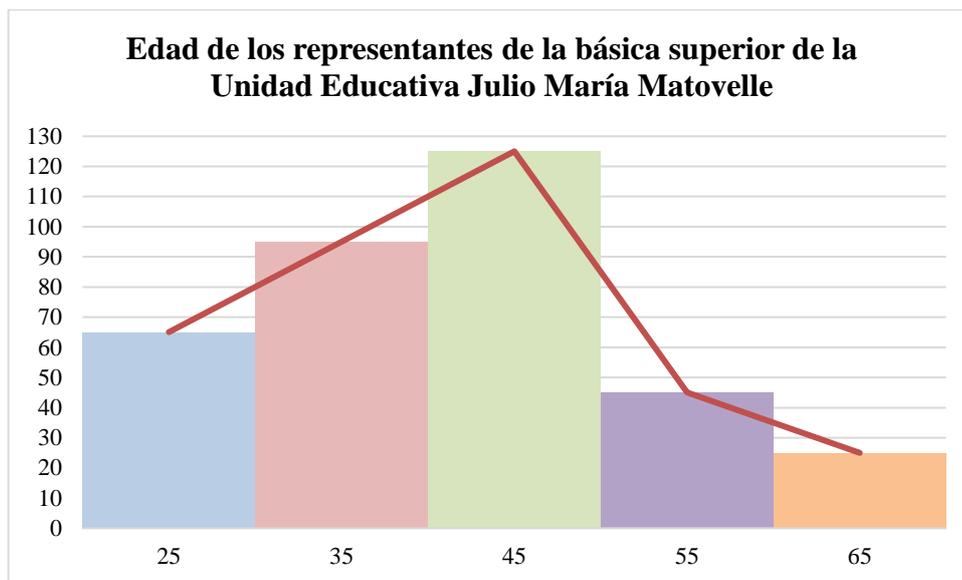


Figura 6. Polígono de frecuencias. Elaboración propia.

2.2.5 Polígono de frecuencias acumuladas u ojiva

Un polígono de frecuencias acumuladas u ojiva “es una gráfica estadística que representa las frecuencias acumuladas, y sirve para determinar el número de valores que se ubican por debajo de algún valor específico” (Triola, 2011, p.61). A continuación, se presenta un ejemplo de una ojiva.

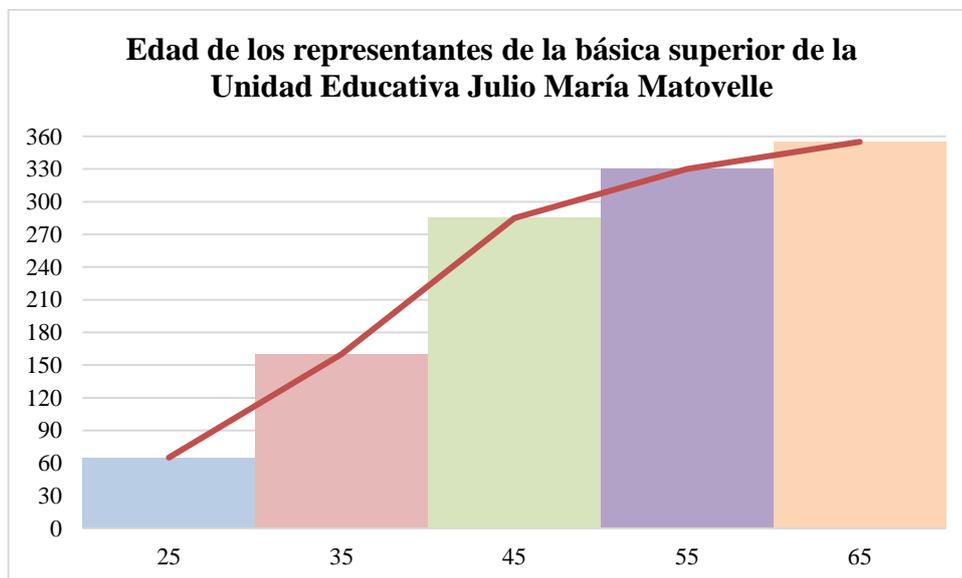


Figura 7. Polígono de frecuencias acumuladas. Elaboración propia.

2.3 Estrategia didáctica

Valle (2007) define a la estrategia didáctica como “un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial y considerando los objetivos propuestos permite

dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela” (p.174). En esta investigación, se asume lo planteado por el autor antes citado porque para diseñar una estrategia didáctica u otra es necesario tener en cuenta el diagnóstico y los objetivos que se proponen a alcanzar. Asimismo, el autor recomienda que cualquier tipo de estrategia debe tener los siguientes componentes: misión, objetivos, métodos, acciones, recursos, formas de implementación y formas de evaluación. Sin embargo, en este proyecto, se hizo una adaptación como lo muestra la figura 11.

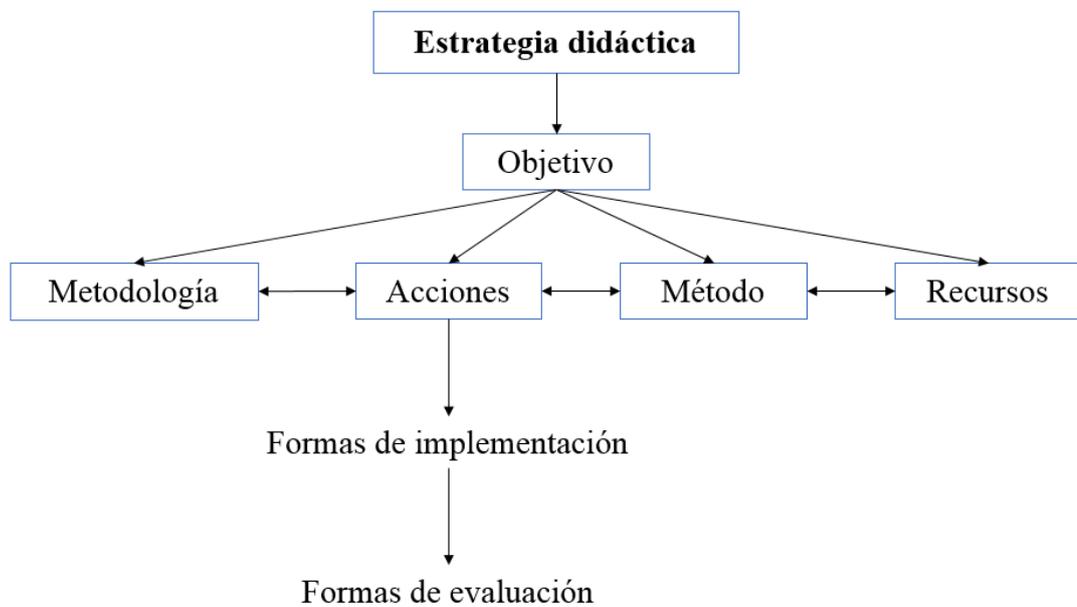


Figura 8. Estructura de una estrategia didáctica. Adaptado de Valle (2007).

2.4 El ciclo investigativo PPDAC

Wild y Pfannkuch (1999) crearon cuatro dimensiones, que conforman el modelo del pensamiento estadístico en la investigación empírica. Estas son: 1. Ciclo investigativo PPDAC, 2. Tipos de pensamiento estadístico, 3. Ciclo interrogativo y 4. Disposiciones (Leiria, González y Pinto 2015). El presente trabajo centra su atención en la dimensión uno, el ciclo investigativo PPDAC, que Wild y Pfannkuch (1999) adaptaron de MacKay y Oldford (1994) (González, 2016).

La dimensión uno del pensamiento estadístico puede ser utilizado para la enseñanza de la Estadística en los diferentes niveles educativos. Así lo recomiendan autores como Zapata (2011), González (2016), Estrella (2017) y Saire (2019), al estudiar y aplicar este modelo en la enseñanza de la Estadística. En ese

sentido, el PPDAC a través de sus etapas permite resolver problemas reales que implican la aplicación de conceptos y procedimientos estadísticos.

Pérez (2010) señala que el ciclo investigativo guarda relación con los pasos que propone Polya (1965) para resolver problemas. Estos son: 1. Comprender el problema, 2. Concebir un plan, 3. Ejecución del plan y 4. Examinar la solución obtenida. El autor antes citado menciona que las etapas del PPDAC pueden incluirse en el paso tres del modelo de Polya. La autora del presente proyecto concuerda con Pérez (2010) pues las etapas del PPDAC y los pasos de Polya para la resolución de problemas son similares.

En cambio, Saire (2018) señala que el ciclo investigativo PPDAC se relaciona con el esquema que Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga (2011) proponen para el desarrollo de un proyecto. Este esquema se puede apreciar en la siguiente figura.

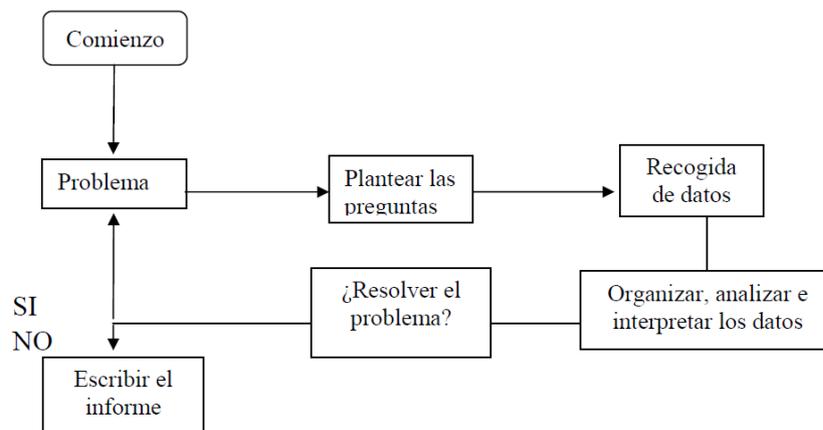


Figura 9. Esquema del desarrollo de un proyecto. Fuente: Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga (2011), p.23.

Para comparar las similitudes entre el ciclo investigativo PPDAC y el esquema anterior, Saire (2018) elabora una tabla de semejanzas. En ese sentido, la autora menciona que el problema que proponen Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga (2011) se relaciona con la primer etapa del PPDAC; plantear preguntas con la segunda etapa; recogida de datos con la tercera etapa; organizar, analizar e interpretar los datos con la cuarta etapa, y resolver el problema y escribir el informe con la quinta etapa.

En este apartado, se detalla cada una de las etapas del ciclo investigativo PPDAC. Pero antes, se presenta un esquema que permite mostrar la relación entre las etapas.

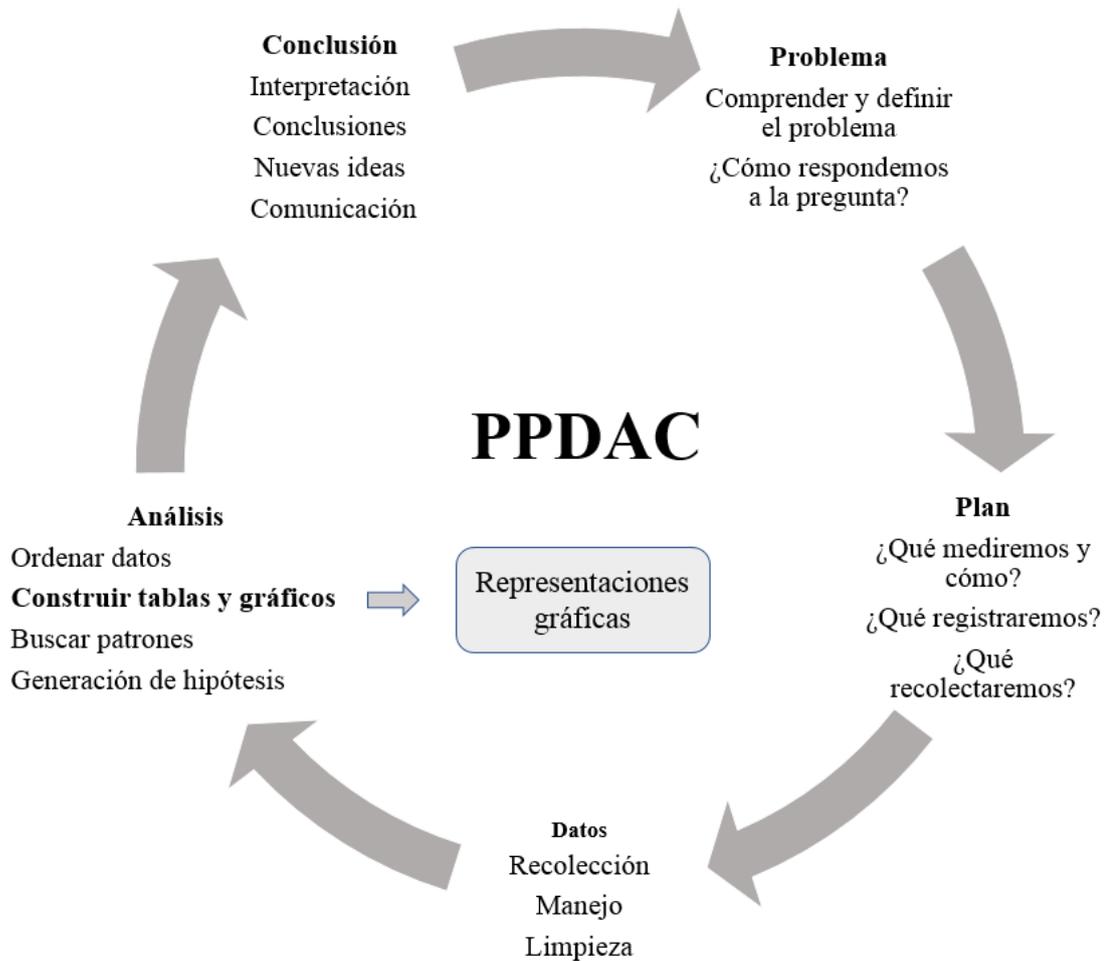


Figura 10. Etapas del ciclo investigativo PPDAC. Adaptado de Estrella y Vidal-Szabó (2017).

2.3.1 Problema

Comprende la elaboración de un problema estadístico real. Para su formulación, Pérez (2010) recomienda seleccionar el tema, decidir las variables a estudiar, definir objetivos y preguntas de investigación, y elaborar hipótesis. Asimismo, un problema estadístico contiene una pregunta de investigación y para dar respuesta es necesario recolectar, analizar e interpretar datos (Wild y Pfannkuch, 2000 citado por González, 2016).

2.3.2 Plan

Corresponde a planificar los pasos que seguirá el ciclo investigativo para dar respuesta a la pregunta de investigación del problema estadístico. En la planificación hay que tener en cuenta ciertos elementos como la población de estudio, el instrumento que se utilizará para recolectar datos (González, 2016). Es decir, esta fase requiere de la elaboración de un instrumento de recolección de información; por ejemplo, de un cuestionario. Esta herramienta será útil para desarrollar la siguiente etapa.



2.3.3 Datos

Consiste en la recolección de datos mediante la aplicación del instrumento elaborado. Después, “se realiza el manejo, limpieza y reducción de los datos” (González, 2016, p.363). Sin embargo, los datos pueden provenir de diversas fuentes; por ejemplo, de anuarios estadísticos, encuestas o de Internet (Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga, 2011). Es decir, la fuente de recolección de datos va a depender del tipo de problema propuesto para la enseñanza de la Estadística.

2.3.4 Análisis

Comprende la organización, la ordenación, la clasificación y la presentación de datos (González, 2016). Además, es importante que el tipo de análisis corresponda al tipo de variables y a la pregunta de investigación (Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga, 2011). Con base en lo expuesto, es en esta etapa que el tema del presente trabajo de titulación toma relevancia, puesto que es aquí donde se trabaja las representaciones gráficas de datos estadísticos.

2.3.5 Conclusiones

Implica la interpretación de los datos en función a la pregunta de investigación (Pérez, 2010). Las conclusiones que se obtengan deben guardar relación con el tipo de análisis realizado en la fase cuatro del ciclo investigativo (Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga, 2011). Además, “la elaboración de conclusiones fundamentadas en los resultados obtenidos conlleva a generar nuevas ideas y promueven una comunicación clara e informada de los resultados” (González, 2016, p. 364).

Ahora bien, el ciclo investigativo PPDAC, al estar compuesto por cinco etapas, puede relacionarse con una metodología. Con respecto a este Rodríguez (2013) citado por Cueva (2016) menciona: “Es una secuencia sistémica de etapas cada una de las cuales incluye acciones o procedimientos dependientes entre sí y que permiten el logro de determinados objetivos” (p.75). El presente estudio asume lo planteado por el autor antes citado al considerar que una metodología está compuesta por una serie de etapas y estas, a su vez, de acciones o procedimientos, que contribuyen al alcance de los propósitos establecidos. En definitiva, el PPDAC se relaciona con una metodología que puede ser utilizado para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos.

2.5. Aprendizaje cooperativo

En la sociedad del siglo XXI es fundamental que los ciudadanos desarrollen habilidades sociales, de gran relevancia en el ámbito laboral. Las instituciones educativas pueden trabajar esas competencias mediante actividades que involucren el aprendizaje cooperativo. Si bien, el aprendizaje es individual, es

decir, ninguna persona puede aprender por otro, la adquisición de conocimientos puede resultar enriquecedor con la ayuda de los demás (Pujolàs, 2010).

El aprendizaje cooperativo es un método de enseñanza y aprendizaje que utiliza las habilidades, conocimientos o experiencias previas del equipo, los cuales contribuyen al aprendizaje y a las relaciones sociales (La Prova, 2017). En el presente trabajo, se asume lo planteado por el autor antes citado al considerar las experiencias previas de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos y habilidades sociales. Asimismo, permite alcanzar niveles altos de pensamiento y retener la información en comparación si se trabaja de forma individual (Scott, 2015). Porque las actividades cooperativas requieren la participación activa y el aporte de cada uno de los integrantes.

Los equipos dentro del aprendizaje cooperativo son de naturaleza heterogénea, lo que contribuye a atender la diversidad presente en el aula (De la Cerda, 2013). En esta investigación, se asume lo planteado por Pujolàs (2008) al plantear que el docente debe ser quien distribuya a los estudiantes en los diferentes equipos, así asegurar la heterogeneidad. De igual manera, hay que tener en cuenta sus preferencias y sus posibles incompatibilidades.

Para la formación de los diferentes equipos el autor antes citado recomienda dividir a los estudiantes en tres columnas. En la primera columna, se ubica a los estudiantes más capaces de ayudar y animar a otros. En la tercera columna, a los discentes que más necesitan ayuda. Y, en la mitad, al resto de estudiantes. A continuación, se presenta la distribución de Pujolàs (2008) para la formación de equipos de composición heterogénea.

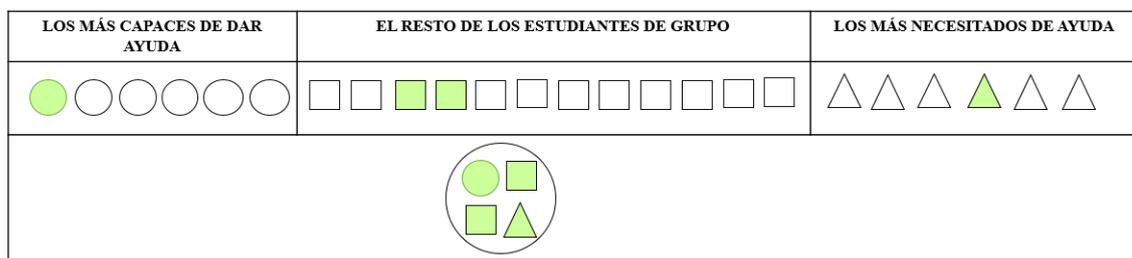


Figura 11. Formación de equipos de composición heterogénea. Fuente: Pujolàs (2008).

En cuanto a la evaluación del aprendizaje en equipo, Durán y Monereo (2012) consideran que el proceso de evaluación es un elemento fundamental. En ese sentido, plantean las siguientes razones: “Para remarcar la importancia de la cooperación como objetivo educativo, para dar valor al aprendizaje entre iguales (...) y para reconocer el esfuerzo que vamos a pedir a los alumnos” (p.21). Esta investigación asume lo planteado por los autores antes citados porque para dar valor al trabajo en equipo

es importante evaluar el desempeño del grupo en el cumplimiento de las actividades propuestas por el docente.

Los autores antes citados describen algunas formas para llevar a cabo el proceso de evaluación del aprendizaje cooperativo. Una de ellas es otorgar una calificación única de equipo, que puede ser la media de las notas obtenidas por cada uno de los integrantes del grupo. Es así, que a las actividades de la estrategia didáctica del presente trabajo, se otorgarán una calificación única de equipo.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Paradigma de investigación

Esta investigación asume el paradigma sociocrítico, pues su “objeto fundamental de estudio es la práctica educativa, que incluye tanto comportamientos observables como los significados e interpretaciones que dicha práctica lleva asociadas para quienes la realizan” (Martínez, 2007, p.33). Además, porque busca transformar la realidad mediante una participación activa en la praxis y una reflexión crítica de la misma (González, 2009). Por tanto, en el paradigma sociocrítico el investigador desempeña un rol fundamental en la transformación de una realidad educativa.

3.2 Enfoque de investigación

En cambio, el enfoque que asume es Mixto, porque recolecta y analiza datos cuantitativos y cualitativos para una mejor comprensión del fenómeno bajo estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). En otros términos, los datos recolectados serán tanto del punto de vista cuantitativo como cualitativo, así como los resultados finales que se presenten. Por tanto, el enfoque Mixto combina planteamientos de los dos tipos de investigaciones para entender la situación de estudio y enriquecer la investigación.

3.3 Tipo de investigación

De igual manera, el tipo de investigación que asume es longitudinal. Este tipo de investigación busca obtener una serie de datos de una mismas población, en distintos momentos y dentro de un periodo determinado con el propósito de evaluar los cambios (Bernal, 2010). Es así que, en el presente trabajo de titulación, se recolectó datos antes, durante y después de la intervención.

3.4 Método de investigación

Por otra parte, el método es la Investigación Acción porque busca transformar y mejorar una realidad educativa (Sundín, 2003, citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Este método tiene varias



modalidades, en el presente trabajo, se asume la Investigación Acción Participativa (IAC), que involucra la participación de diferentes actores del campo de acción en el que se realiza la investigación (Bernal, 2010).

3.5 Contexto de estudio

El contexto en el que se realiza el estudio es la Unidad Educativa Julio María Matovelle. Esta Institución Educativa está en las calles Hermano Miguel 14-83 y Rafael María Arízaga de la parroquia Bellavista, perteneciente a la ciudad de Cuenca-Ecuador. Tiene dos jornadas: matutina y vespertina. Entre ambas reúnen un total de 1,348 estudiantes y 48 docentes: 25 en la sección matutina y 23 en la sección vespertina. Los niveles educativos que oferta son Educación Inicial y Educación General Básica. El Proyecto Educativo Institucional (PEI) (2014-2019) menciona que el modelo pedagógico en el que se fundamenta el Establecimiento Educativo es el Constructivismo Social. Asimismo, señala que este modelo centra su atención en el estudiante, en sus experiencias previas y en su contexto.

3.6 Población de estudio

La población de estudio está compuesta por 39 estudiantes (34 hombres y 5 mujeres) del octavo año de EGB paralelo A de la Unidad Educativa Julio María Matovelle. Este año escolar corresponde a uno de los grados que componen el subnivel de Básica Superior, según el sistema educativo ecuatoriano. La edad de los chicos oscila entre 11 a 14 años de edad. El promedio general del curso en la cuarta unidad temática del bloque de Geometría y Medida fue de 6.73 sobre 10.

3.7 Fases de la investigación

Las fases de investigación que siguió el presente trabajo de titulación son las siguientes:

1. Fase de diagnóstico
2. Fase de intervención
3. Fase final

3.8 Técnicas e instrumentos

La tabla 1 presenta las técnicas e instrumentos que se utilizaron en las diferentes fases de la investigación. Además, describe en qué consiste cada una en función a referentes teóricos. Posteriormente, se aborda la descripción de cada uno de los instrumentos como también el objetivo y la fase en la que se aplicó.

Tabla 1
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica	Instrumento
Entrevista semiestructurada. Es flexible porque permite hacer más preguntas, de las que contiene la guía de entrevista, en función a las respuestas del entrevistado (Arias, 2012).	Guía de entrevista. Contiene una serie de preguntas, que permiten obtener información necesaria del entrevistado para comprender el fenómeno de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).
Observación participante. Exige al investigador involucrarse en la situación de estudio para conocer a profundidad los procesos que desarrollan los sujetos a observar (Bernal, 2010).	Diario de campo. Registra los acontecimientos más significativos, que permitan comprender el fenómeno bajo estudio (Albert, 2007).
	Escala de rango. Contiene determinados indicadores y una escala graduada para valorar el desempeño de los estudiantes (USAID y MINEDUC de Guatemala, 2011).
Encuesta. Permite obtener información rápida mediante la aplicación de un cuestionario con variables a medir (Albert, 2017).	Cuestionario de actitudes. Contiene una serie de afirmaciones que permiten medir las actitudes con respecto a una determinada asignatura.
Prueba (Diagnóstica y final). Permite obtener información “sobre la situación de partida, los progresos o el logro alcanzado por los estudiantes” (Standaert y Troch, 2011, p.218).	Cuestionario. Contiene una serie de preguntas cuyas respuestas permiten codificar de manera fácil la información (Zermeño, 2015).

En este apartado, se describen la guía de entrevista, el diario de campo, la escala de rango, el cuestionario de actitudes hacia la Estadística, el cuestionario de la prueba de diagnóstico y el cuestionario de la prueba final.

3.8.1 Guía de entrevista

Este instrumento tuvo como objetivo registrar información sobre la enseñanza de la Estadística en relación con el tratamiento y representación de datos. La guía de entrevista se aplicó a la docente del aula en la fase de diagnóstico. Está compuesta por dos partes, cada una contiene una serie de preguntas. La primera permite conocer información demográfica y la segunda sobre el tratamiento y representación de datos (ver anexo 1). Para la elaboración de esta guía, se solicitó el criterio de dos expertos

3.8.2 Diario de campo

Este instrumento tuvo como objetivo registrar información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística en torno al tratamiento y representación de datos. El diario de campo se aplicó en las clases de tablas de frecuencias, en la fase de diagnóstico. Está dividido en dos partes. La

primera permite observar ciertas características del desempeño del docente en su práctica educativa y la segunda, el de los estudiantes (ver anexo 2).

3.8.3 Escala de rango

Este instrumento tuvo como objetivo registrar información sobre el desempeño de cada uno de los equipos en las sesiones de clase de las etapas: análisis (ver anexo 3) y conclusiones (ver anexo 4) del ciclo investigativo PPDAC. Asimismo, el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje cooperativo (ver anexo 5). Estos tres recursos contienen una serie de indicadores, que permiten evaluar a los grupos en función a la siguiente escala: 1 = casi nadie de los integrantes del equipo, 2 = algunos de los integrantes del equipo y 3 = casi todos los integrantes del equipo.

3.8.4 Cuestionario de actitudes hacia la Estadística

Este instrumento tuvo como propósito medir el nivel de actitudes que presentan los estudiantes hacia la Estadística antes y después de la intervención. Para conseguir lo anterior, se utilizó un cuestionario de 18 ítems de Gómez, Contreras y Molina (2018). Estos autores escolarizaron y utilizaron los ítems más destacados de los 28 del instrumento *Survey of Attitudes Toward Statistics* (SATS) de Schau (1992). Esto con el propósito de que el estudiantado de sexto de educación primaria pueda comprender fácilmente cada una de las afirmaciones. Por otra parte, el SATS evalúa cuatro componentes: afectivo, cognitivo, valor y dificultad. A continuación, se detalla en qué consiste cada componente, según los autores antes citados.

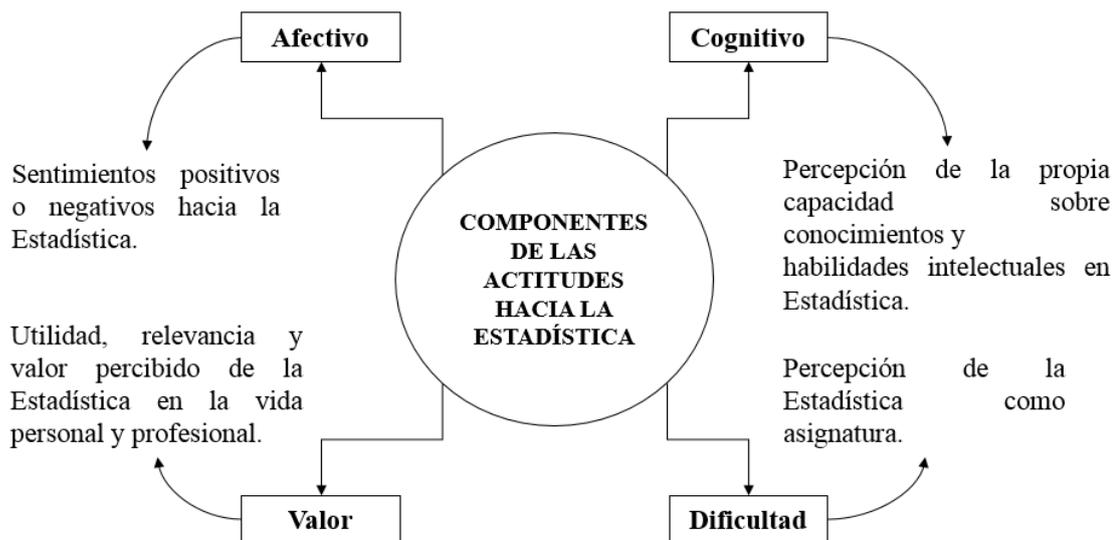


Figura 12. Componentes de las actitudes hacia la Estadística. Fuente: Gómez, Contreras y Molina (2018).

De igual manera, al cuestionario de actitudes de Gómez, Contreras y Molina (2018) se realizó una adaptación de lenguaje, a partir de un pilotaje con cinco estudiantes del octavo B y del criterio de un experto (ver anexo 6). De esta manera, se contextualizó el instrumento para los estudiantes del octavo A de la Unidad Educativa Julio María Matovelle.

Asimismo, los autores antes citados analizan solamente ítems específicos de cada uno de los componentes. En esta investigación, se estudian los mismos ítems:

- a. Afectivo (ítem 1, 11),
- b. Cognitivo (ítem 9, 14, 16),
- c. Valor (ítem 4, 6, 10)
- d. Dificultad (ítem 2, 17).

3.8.5 Cuestionario de la prueba de diagnóstico

Este instrumento tuvo como objetivo conocer algunos conocimientos de los estudiantes en relación con variables, tablas de frecuencias y gráficas estadísticas. Los dos primeros temas corresponden a destrezas que fueron abordadas en el octavo año de EGB antes de la implementación de la propuesta y el último tema, al séptimo año de EGB. De esa manera, se conoció qué aspectos se debían reforzar para la enseñanza de las representaciones gráfica de datos estadísticos. El cuestionario de la prueba de diagnóstico está compuesto por cinco ítems y se solicitó el criterio de tres expertos. El tercer ejercicio aborda 4 literales, el cuarto, tres y el quinto, dos (ver anexo 7). A continuación, se presenta la tabla de ítems con sus respectivos indicadores que se evalúan.

Tabla 2
Ítems e indicadores de la prueba de diagnóstico

Ítems	Indicadores
Ítem 1	Identifica el tipo de variable estadística
Ítem 2	Lee dentro de los datos un diagrama circular
Ítem 3A	Organiza datos
Ítem 3B	Calcula frecuencia absolutas
Ítem 3C	Calcula frecuencias relativas
Ítem 3D	Calcula frecuencias absolutas acumuladas
Ítem 4A	Ubica valores de la variable en el eje horizontal

- Ítem 4B Ubica valores de la frecuencia en el eje vertical
- Ítem 4C Grafica cada barra en relación con la frecuencia
- Ítem 5A Lee dentro de los datos el diagrama de barras
- Ítem 5B Lee dentro de los datos el diagrama de barras

Nota: Leer dentro de los datos corresponde al nivel II de complejidad de lectura de gráficos estadísticos propuesto por Curcio (1989) y Friel, Curcio y Bright (2001) (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea, 2016).

3.8.6. Cuestionario de la prueba final

Este instrumento tuvo como propósito conocer los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes después de la intervención de la propuesta. Está compuesto por seis ítems, de igual manera se solicitó el criterio de tres expertos. El tercer ejercicio aborda seis literales, el cuarto, cuatro, el quinto, cinco y el sexto, cuatro (ver anexo 8). La siguiente tabla presenta los ítems e indicadores que se evalúan en el cuestionario de la prueba final.

Tabla 3
Ítems e indicadores del cuestionario de la prueba final.

Ítems	Indicadores
Ítem 1	Identifica el tipo de variable estadística
Ítem 2	Lee entre los datos un diagrama circular
Ítem 3A	Escribe el título del gráfico en función a la variable de estudio
Ítem 3B	Ubica los valores de la variable en el eje horizontal
Ítem 3C	Ubica los valores de la frecuencia en el eje vertical
Ítem 3D	Grafica el tipo de gráfico solicitado (histograma)
Ítem 3E	Grafica cada barra en relación con la frecuencia
Ítem 3F	Grafica el polígono de frecuencias uniendo los puntos medios de las barras
Ítem 4A	Lee entre los datos el histograma
Ítem 4B	Lee entre los datos el histograma
Ítem 4C	Lee entre los datos el histograma
Ítem 4D	Lee entre los datos el histograma

Ítem 5A	El título corresponde a la variable de estudio
Ítem 5B	Ubica los valores de la variable en el eje horizontal
Ítem 5C	Ubica los valores de la frecuencia en el eje vertical
Ítem 5D	Grafica el tipo de gráfico solicitado (diagrama de barras)
Ítem 5E	Grafica cada barra en relación con la frecuencia
Ítem 6A	Lee entre los datos el diagrama de barras
Ítem 6B	Lee entre los datos el diagrama de barras
Ítem 6C	Lee entre los datos el diagrama de barras
Ítem 6D	Lee entre los datos el diagrama de barras

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN EL CICLO INVESTIGATIVO PPDAC PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE DATOS ESTADÍSTICOS

4.1 Elementos curriculares

A continuación, se presentan los elementos curriculares que se tomaron en cuenta para el diseño de la presente estrategia didáctica. El criterio de evaluación, la destreza con criterio de desempeño y el indicador para la evaluación del criterio fueron tomados del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016, p.899). En cambio, los indicadores de logro de la Guía del Docente de 8° grado (2016, pp.196-197).

Tabla 4
Elementos curriculares.

Elementos	Descripción
Criterio de evaluación	CE.M.4.7. Representa gráficamente información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y la honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.



Destreza con criterio de desempeño	M.4.3.3. Representar de manera gráfica... las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.
Indicador para la evaluación del criterio	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas circulares)... interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y la honestidad de los resultados obtenidos
Indicadores de logro	Identifica variables estadísticas. 2. Calcula frecuencias absolutas, frecuencias relativas y frecuencias absolutas acumuladas de una serie de datos. 3. Organiza datos en tablas de distribución de frecuencias para analizar el significado de los datos. 4. Elabora e interpreta gráficos estadísticos.

4.2 Introducción

La estrategia didáctica contiene 10 sesiones de clase, que se estructuran en función a las etapas del ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos. Pero con su implementación permite abordar otras temáticas, porque la competencia gráfica requiere de conocimientos estadísticos como variable y tipo de frecuencias, y contenidos matemáticos como porcentajes y fracciones (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea, 2016). En el presente trabajo solamente se llegó a implementar ocho sesiones, debido a algunas limitaciones como el tiempo.

Las sesiones de clase de la estrategia didáctica fueron planificadas en relación con un problema previamente planteado. De esta manera, las actividades de cada una de las etapas del ciclo investigativo PPDAC permitan responder a la pregunta de investigación del problema propuesto. Asimismo, contribuyan a la enseñanza de las representaciones gráficas de datos estadísticos y, a su vez, al desarrollo de la destreza con criterio de desempeño M.4.3.3. A continuación, se presenta el problema propuesto en la estrategia didáctica.

Buenas prácticas ambientales

Las buenas prácticas ambientales son acciones que permiten minimizar los efectos drásticos del cambio climático, el cual afecta a nivel mundial y tiene consecuencias preocupantes para el ambiente y la sociedad. Según un informe de la organización ambientalista Greenpeace, el aumento de la temperatura en el año 2016 fue de 1.1 °C. También señaló que este aumento podría llegar a los 4.8 °C a final de siglo. En este sentido, organizaciones como el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) busca desarrollar en las personas buenas prácticas ambientales. Para alcanzar unas buenas prácticas ambientales será necesario tomar medidas relacionadas con el uso adecuado del agua, energía y papel, gestión de desechos, consumo responsable, transporte y movilidad. Uno de los escenarios para lograr este propósito es trabajar desde las instituciones educativas. Por tanto, el MAE está interesado en conocer cuáles son las prácticas ambientales de los estudiantes de la Unidad Educativa Julio María Matovelle. De esta manera, determinar qué aspectos son los menos atendidos y trabajar en ellos.

Ayuda al MAE a responder esta pregunta ¿Qué buenas prácticas ambientales realizan los estudiantes?

Figura 13. Problema propuesto. Elaboración propia.

Por otra parte, las sesiones de clase fueron implementadas bajo la modalidad del aprendizaje cooperativo, para lo cual se formaron ocho equipos heterogéneos. Con respecto a este, La Prova (2017) señala: “En las actividades cooperativas el grupo ideal es el heterogéneo, ya que aumenta la posibilidad de ayuda recíproca y de integración de las diferencias, tanto si son de género, como de habilidades o socioculturales” (p.32). En esta propuesta, se asume lo planteado por el autor antes citado porque para atender la diversidad del aula y utilizarla como un recurso que fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje, los equipos cooperativos heterogéneos son una excelente alternativa.

Para formar los equipos cooperativos heterogéneos, se utilizó la propuesta de Pujolàs (2008), que consiste en distribuir a los estudiantes en tres columnas: los más capaces para dar ayuda, el resto de los estudiantes de grupo y los más necesitados de ayuda. Para aplicar el modelo del autor citado, se tomó en cuenta la observación participante tanto del octavo como del noveno ciclo. Además, las calificaciones de la cuarta unidad temática: Semejanza y Medida correspondiente al bloque de Geometría y Medida, y la matriz de necesidades educativas especiales del año lectivo 2018-2019. A continuación, se presenta la distribución de los 39 estudiantes en las tres columnas, según la propuesta de Pujolàs (2008).

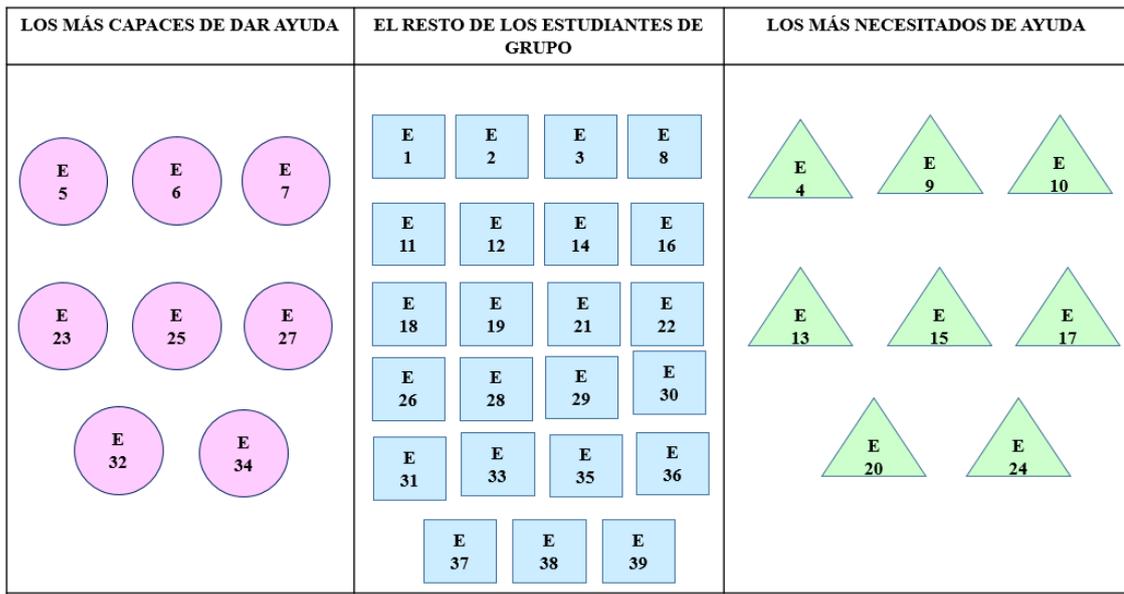


Figura 14. Distribución de los estudiantes en tres columnas. Elaboración propia.

Posteriormente, se formaron los diferentes equipos cooperativos heterogéneos. Varios autores recomiendan que un grupo ideal es el conformado por cuatro estudiantes. Pero debido a que la población de estudio está compuesto por 39 estudiantes, se formaron siete grupos de cinco integrantes y uno de cuatro. A continuación, se presenta la distribución de los 39 discentes en equipos de composición heterogénea.

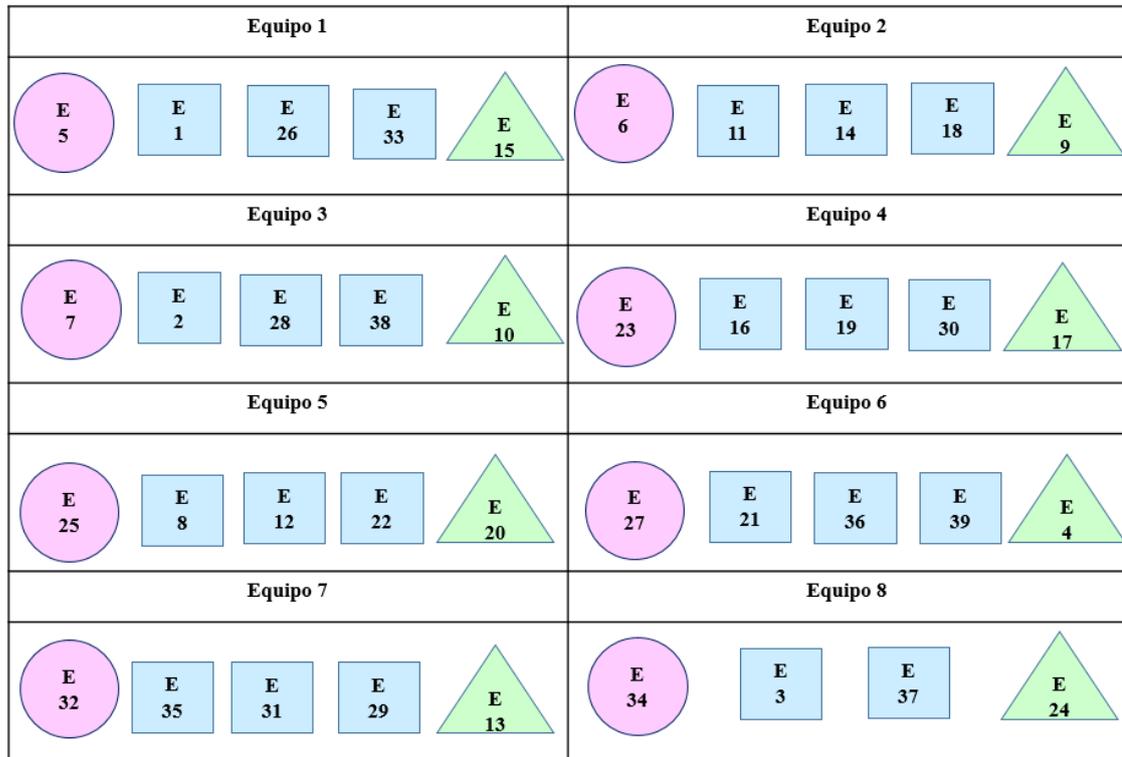


Figura 15. Equipos cooperativos heterogéneos. Elaboración propia.

Por último, se establecieron cinco roles que los estudiantes debían ejercer dentro de los equipos cooperativos. Estos cargos permiten que cada uno de los integrantes cumplan determinadas funciones con el propósito de crear un ambiente de convivencia (Mayordomo y Onrubia, 2015). A continuación, se detallan los roles propuestos con sus respectivas funciones, según los autores antes citados.

Tabla 5
Rol y funciones dentro del equipo cooperativo.

Rol	Funciones
Coordinador	Coordina las actividades y reparte el turno de palabra.
Supervisor	Supervisa el nivel de ruido y la implicación en las actividades.
Secretario	Toma notas y revisa que todos han cumplido con el trabajo.
Portavoz	Comunica respuestas, inquietudes o sugerencias ante el docente u otros equipos.
Responsable del material	Reparte y recoge los materiales entregados.

4.3 Justificación

La sociedad del siglo XXI exige que los ciudadanos desarrollen competencias y conocimientos, que permitan pensar críticamente, trabajar en equipo y solucionar problemas a nivel local, nacional o internacional (Cisco Systems, 2010). El problema propuesto en la presente estrategia didáctica guarda relación con el cambio climático, que es un problema ambiental de consecuencias graves para la generación actual y futura. Por tanto, el ser humano necesita tomar acciones urgentes que permitan frenar los efectos de esta problemática. Una excelente alternativa puede ser el fomento de buenas prácticas ambientales en las personas.

Con respecto a lo antes planteado, la estrategia didáctica, además de contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos, busca fomentar buenas prácticas ambientales en los estudiantes. En ese sentido, el tema del problema propuesto guarda relación con los ejercicios de las pruebas de diagnóstico y final. De esta manera, tanto la estrategia didáctica como las evaluaciones giren en torno a las buenas prácticas ambientales.

Con base en lo expuesto, la estrategia didáctica busca que los estudiantes desarrollen una participación activa en la adquisición de sus aprendizajes. Asimismo, la utilización de problemas estadísticos que permitan analizar e interpretar los resultados obtenidos de la investigación. En definitiva, contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos, como también al desarrollo de habilidades sociales mediante el aprendizaje cooperativo.

4.4 Objetivo

Contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos mediante el diseño de una estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC.

4.5 Metodología

Con base en el marco teórico, una metodología comprende una serie de etapas con sus respectivas acciones o procedimientos, que permiten alcanzar los objetivos propuestos (Rodríguez, 2013, citado por Cueva, 2016). En ese sentido, la propuesta de intervención relaciona el ciclo investigativo PPDAC con una metodología, al estar conformado por las siguientes etapas: problema, plan, datos y conclusiones. Y, en cada una de estas fases, es necesario un conjunto de acciones, que permitan responder a la pregunta de investigación de problema propuesto.

4.6 Método

Una metodología exige la aplicación práctica de un método, pues permite direccionar la actividad docente para alcanzar un determinado fin, el cual es el aprendizaje de los estudiantes (De Miguel, 2005; Latorre y Seco, 2013). Por otra parte, La Prova (2017) considera al aprendizaje cooperativo como un método de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, la presente estrategia didáctica emplea el aprendizaje cooperativo como método para la aplicación de la propuesta de intervención.

4.7 Descripción de la estrategia didáctica

En el anexo 9, se detallan las 10 sesiones de clase que comprende la estrategia didáctica. Las sesiones de clase responden a las etapas del ciclo investigativo PPDAC, además contienen objetivos, actividades, recursos y evaluaciones. Sin embargo, antes de implementar las actividades de la primera etapa del PPDAC fue necesario realizar las siguientes tareas:

- a. Conformación de los equipos y distribución de los mismos en el salón de clases como lo muestra la siguiente figura.

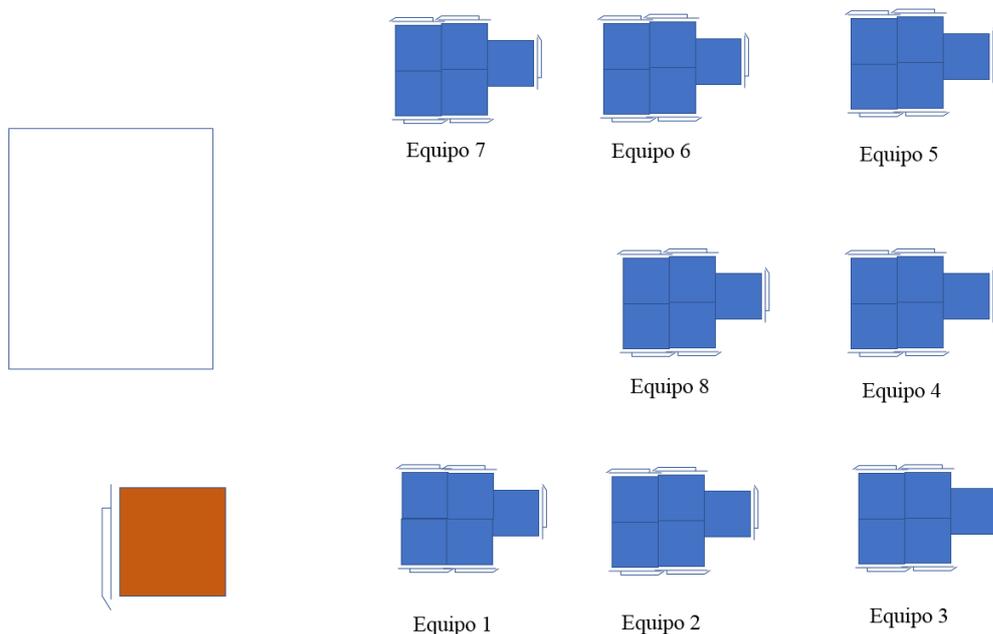


Figura 16. Distribución de los equipos en el salón de clases. Elaboración propia.

- b. Proyección del siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=IBsReJhpwOQ>
- c. Conversatorio sobre el video y la importancia de trabajar de manera cooperativa
- d. Presentación de roles y funciones dentro del equipo cooperativo.
- e. Explicación sobre el ciclo investigativo PPDAC y su informe (ver anexo 10).

Esta propuesta de intervención compone todos los elementos de una estrategia didáctica, el cual se adaptó de Valle (2007). Entre los elementos están: objetivo, metodología, acciones, método, recursos, formas de implementación y formas de evaluación. Razón por la cual, muestra el potencial para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos.

5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección, se presentan el análisis de la información y los resultados obtenidos. El punto más interesante es el 5.3.2 porque muestra la escala a la que llegaron los estudiantes en el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño en relación con la representación gráfica de datos estadísticos. Es decir, indica la cantidad de estudiantes que dominan, alcanzan o que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

La siguiente tabla presenta el software que se utilizó para analizar los datos de cada una de los instrumentos aplicados en las diferentes fases de la investigación. Asimismo, indica la forma de presentación de los resultados.

Tabla 6
Software empleado para el análisis de datos

Instrumento	Software	Forma de presentación
Guía de entrevista	–	–
Diario de campo	–	–
Escala de rango	SPSS	Tabla
Cuestionario de actitudes hacia la Estadística	SPSS	Tabla
Cuestionario de la prueba de diagnóstico	SPSS	Tabla
Cuestionario de la prueba final	SPSS	Tabla

A continuación, se presentan los resultados de cada una de las fases: de diagnóstico, de intervención y de la fase final. Los resultados del cuestionario de actitudes hacia la Estadística tanto del antes como después de la intervención se presentan en la parte de los resultados de la fase final.

5.1. Resultados de la fase de diagnóstico

En este apartado, se presentan resultados sobre la entrevista a la docente de Matemática del octavo A como también de los diarios de campo en relación con el tratamiento y representación de datos. Asimismo, aborda resultados de la prueba de diagnóstico de dos maneras diferentes. La primera en función al número de aciertos y errores por ítem. La segunda según la escala de evaluación propuesta por el Mineduc (2016).

5.1.1 Entrevista a la docente de Matemática

La entrevista realizada a la docente de Matemática del octavo A permitió conocer lo siguiente:

- a. La docente tiene 13 años de servicio en el magisterio, de los cuales cinco ha trabajado en la Básica Superior. Y, en este nivel educativo, las asignaturas que han estado a su cargo son Ciencias Naturales y Matemática.
- b. Los contenidos que más trabaja son los del bloque de Álgebra y Funciones y Geometría y Medida, porque señala que el de Estadística y Probabilidad está compuesto únicamente por una unidad temática.
- c. Los temas correspondientes a Estadística y Probabilidad generalmente los enseña mediante casos concretos, porque considera que las actividades que trae el Texto del Estudiante son pocos contextualizados a la realidad del alumnado.
- d. El recurso que utiliza para hacer gráficas es la hoja milimetrada. En cambio, para hacer cálculos estadísticos se los realiza a través del cálculo mental, porque evita que los estudiantes empleen la calculadora.
- e. Los tipos de problemas que utiliza en la enseñanza de la Estadística son reales y contextualizados, que permitan recolectar datos.
- f. Para la resolución de problemas estadísticos se siguen los siguientes pasos: recolectar datos, tabular, construir gráficas e interpretar.
- g. La elaboración de instrumentos de recolección de datos lo realiza específicamente en el Bloque de Estadística y Probabilidad.
- h. La evaluación sobre el tratamiento y representación de datos lo realiza mediante una prueba escrita, en la que se pida calcular las frecuencias, marcas de clase, media, mediana o moda.
- i. El propósito de la docente al enseñar Estadística es que los estudiantes interpreten la información del medio.

En relación con los resultados de la entrevista, se puede mencionar que, algunas de las afirmaciones no se pudieron evidenciar en el desarrollo de las clases impartidas por la docente de aula. Por ejemplo, la maestra señala que los ejercicios del Texto del Estudiante son pocos contextualizados. Sin embargo, estos son enviados como tarea para la casa, sin adaptarlos a la realidad del estudiante. Asimismo, el propósito de la docente al enseñar Estadística es que el estudiantado interprete información, pero los ejercicios limitados al cálculo dificultan el alcance de este objetivo. Es importante señalar que, la transcripción de la entrevista se encuentra en el anexo 12.

5.1.2 Diarios de campo

Los diarios de campo registraron información sobre el tratamiento y representación de datos en tablas de frecuencias. A continuación, los resultados encontrados:

- a. La docente trabaja el tratamiento y representación de datos en tablas de frecuencias con datos reales. Por ejemplo, se utilizó las calificaciones del octavo A y la edad, el año de EGB y el color favorito de algunos estudiantes de la Institución Educativa. Estos últimos datos fueron recolectados por el estudiantado del octavo A.
- b. Las actividades propuestas fueron realizadas por los estudiantes de manera individual. Sin embargo, una tarea fuera del horario de clases fue en equipo, que consistía en construir una tabla de frecuencias con los datos proporcionados por la docente.
- c. La evaluación de las actividades desarrolladas en clase fue escasa.
- d. Generalmente los ejercicios del Texto del Estudiante son enviadas como tareas para la casa. Pero estos no son analizados, al día siguiente, en el salón de clase.
- e. Los recursos didácticos que generalmente emplea la docente del aula son la pizarra, el Texto del Estudiante y los cuadernos.
- f. Las actividades como copiar las tablas de frecuencia de la pizarra y responder de manera oral a algunas preguntas permiten poca participación de los estudiantes. Sin embargo, la actividad de preguntar a otros niños sobre su edad, año de EGB y color favorito contribuyó a un mejor involucramiento en la clase.
- g. Los problemas estadísticos que se utilizan para abordar el tratamiento y representación de datos tienen un nivel de complejidad bajo, lo cual los hace menos interesantes y menos útiles para aprender Estadística. Es decir, en mayor medida, se centran en el cálculo, sin el respectivo análisis o interpretación. .

- h. Lo que más les gusto a los estudiantes fue preguntar a otros discentes sobre su edad, el año de EGB que cursaba y su color favorito. Lo que menos les gusto fue copiar en sus cuadernos las tablas de frecuencias de la pizarra.

Con base en los anteriores resultados, se considera que, los ejercicios propuestos para el tratamiento y representación de datos deben permitir, el análisis y la interpretación, además del cálculo.

5.1.3 Prueba de diagnóstico

Mediante la aplicación de la prueba de diagnóstico, se encontró que los estudiantes presentan una mayor dificultad en el ítem uno y dos. El primer ítem corresponde a identificar el tipo de variable de un conjunto de datos que se presentan en un diagrama de pastel. El segundo ítem consiste en leer entre los datos el mismo diagrama circular propuesto en el ítem uno. En cambio, el ítem con un menor número de errores es el cinco, literal A. Este comprende en leer entre datos el diagrama de barras graficado. A continuación, se presenta una tabla con la cantidad de aciertos y errores de cada uno de los ítems de la prueba de diagnóstico.

Tabla 7
Aciertos y errores de la prueba de diagnóstico.

Ítem	N. Aciertos	%	N. Errores	%
I1	4	10.5	34	89.5
I2	16	42.1	22	57.9
I3A	28	73.7	10	26.3
I3B	29	76.3	9	23.7
I3C	21	55.3	17	44.7
I3D	20	52.6	18	47.4
I4A	18	47.4	20	52.6
I4B	29	76.3	9	23.7
I4C	25	65.8	13	34.2
I5A	30	78.9	8	21.1
I5B	22	57.9	16	24.1

En este aparatado, se presentan resultados de la prueba de diagnóstico en función a la escala de evaluación propuesta por el Mineduc (2016). Los ítems 1 y 3 corresponden a destrezas del octavo año de EGB, que la docente de la asignatura trabajó antes de la intervención. En cambio, los ítems 2, 4 y 5 pertenecen a destrezas del séptimo año de EGB, porque en este grado se abordan algunas

representaciones gráficas de datos estadísticos como diagrama circular y diagrama barras. Por otra parte, los ítems 2 y 3 corresponden a destrezas desagregadas.

En ese sentido, 89.5% (n=34) de estudiantes no alcanzaron la destreza M.4.3.5, que corresponde a definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas. El 57.9% (n=22) no alcanzaron a analizar datos estadísticos en diagramas circulares. El 44.7% (n=17) están próximos o no alcanzaron a desarrollar la destreza M.4.3.2, es decir, no organizan datos en tablas de frecuencias. Por último, el 50% (n=19) están próximos o no alcanzaron la destreza M.3.3.1, que comprende el análisis y la representación de datos discretos.

Tabla 8
Resultados de la prueba de diagnóstico según la destreza.

Ítem	Destreza	Escala	n	%
1	M.4.3.5. Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.	DAR	4	10.5
		NAR	34	89.5
2	Analizar datos estadísticos provenientes de investigaciones en diagramas circulares. Ref. M.3.3.1.	DAR	16	42.1
		NAR	22	57.9
3	Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para hallar frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Ref. M.4.3.2	DAR ^a	19	50
		AAR ^b	2	5.3
		PARA ^c	6	15.8
		NAAR ^d	11	28.9
4 y 5	M.3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.	DAR	5	13.2
		AAR	14	36.8
		PAAR	11	28.9
		NAAR	8	21.1

^a Dominan los aprendizajes requeridos.

^b Alcanzan los aprendizajes requeridos.

^c Están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

^d No alcanzan los aprendizajes requeridos.

5.2. Resultados de la fase de intervención

En esta sección, se presentan las notas de las etapas del ciclo investigativo PPDAC, los resultados de la escala de rango de la etapa análisis y conclusiones del PPDAC. Además, la evaluación del desempeño de los estudiantes en el aprendizaje cooperativo.

5.2.1 Notas de las etapas del ciclo investigativo PPDAC

La evaluación de las etapas del PPDAC permitió realizar un seguimiento a cada uno de los equipos, además de evidenciar que la estrategia didáctica contribuyó a que los estudiantes resuelvan un problema estadístico. En la tabla 9, se puede observar que todos los equipos tienen la nota máxima en la fase de datos. En esta etapa, se valoró la aplicación del cuestionario de buenas prácticas ambientales, en el que

cada uno de los integrantes tuvo que recolectar datos de tres estudiantes de la Institución Educativa. En cuanto al promedio se puede observar que el grupo cuatro obtuvo la nota más baja entre los equipos, mientras que el grupo tres la más alta.

Tabla 9
Notas las etapas del ciclo investigativo

Etapa	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Problema	8	7	10	8	8	10	8	10
Plan	8	8	10	9	10	10	8	8
Datos	10	10	10	10	10	10	10	10
Análisis	8	9	9	8	9	9	9	9
Conclusiones	8	9	10	7	8	9	10	9
Total	42	43	49	42	45	48	45	46
Promedio	8.4	8.6	9.8	8	9	9.6	9	9.2

5.2.2 Escala de rango de la etapa análisis

La evaluación de la etapa análisis permitió conocer que todos los equipos consiguieron una calificación alta en los indicadores: uno, tres y cuatro. Sin embargo, cuatro equipos consiguieron una calificación de siete, en el indicador dos.

Tabla 10
Notas de la etapa de análisis del ciclo investigativo

Indicador	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Tienen datos del cuestionario	10	10	10	10	10	10	10	10
Organizan los datos recolectados	7	7	7	10	10	10	7	10
Construyen tablas estadísticas para cada sub variable	10	10	10	10	10	10	10	10
Construyen gráficas estadísticas por cada tabla	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	37	37	37	40	40	40	37	40
Promedio	9.3	9.3	9.3	10	10	10	9.3	10

5.2.3 Escala de rango de la etapa conclusiones

La evaluación de la etapa conclusiones, se pudo conocer que todos los equipos alcanzaron la nota máxima en el indicador uno. En cuanto al indicador tres solamente el equipo cuatro obtuvo una

calificación de siete. Por tanto, la mayoría de los estudiantes dieron respuesta a la pregunta de investigación del problema propuesto.

Tabla 11
Notas de la etapa conclusiones del ciclo investigativo.

Indicador	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Analizan los gráficos construidos	10	10	10	10	10	10	10	10
Conversan sobre los resultados encontrados	7	7	10	10	7	7	10	10
Dan respuesta a la pregunta de investigación	10	10	10	7	10	10	10	10
Elaboran conclusiones de la investigación realizada	7	7	10	10	10	7	10	7
Plantean recomendaciones	7	7	10	10	7	7	7	7
Total	41	41	50	47	44	41	47	44
Promedio	8.2	8.2	10	9.4	8.8	8.2	9.4	8.8

5.2.4 Escala del rango del aprendizaje cooperativo

La siguiente tabla presenta el puntaje obtenido por cada uno de los equipos durante la implementación de la propuesta. La calificación de cada uno de los indicadores es el resultado de la autoevaluación y heteroevaluación. Asimismo, en la misma tabla, se puede observar que el equipo cinco obtuvo el promedio más bajo entre los grupos, en cambio el equipo cuatro, el más alto.

Tabla 12
Notas del aprendizaje cooperativo.

Indicador	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Mantienen un tono de voz adecuado	7.5	9.2	6.7	9.2	8.3	8.3	9.2	9.2
Respetan turnos de palabra	7.5	9.2	6.7	9.2	5.8	6.7	9.2	8.3
Prestan atención a los comentarios	7.5	6.7	5	9.2	6.7	8.3	10	9.2
Cooperan entre sus compañeros de equipo	7.5	8.3	8.3	10	8.3	8.3	10	10
Hablan sobre temas relacionados al tema	7.5	9.2	9.2	9.2	6.7	6.7	6.7	8.3
Se levantan solamente si es necesario	8.3	9.2	10	10	9.2	9.2	9.2	10
Total	45.8	51.8	45.9	56.8	45	47.5	54.3	55
Promedio	7.6	8.6	7.7	9.5	7.5	7.9	9.1	9.2

5.3 Resultados de la fase final

Esta sección presenta resultados sobre las actitudes hacia la Estadística antes y después de la intervención. Además, muestra los resultados de la prueba final de dos maneras diferentes. La

primera en función al número de aciertos y errores por ítem. La segunda según la escala de evaluación propuesta por el Mineduc (2016).

5.3.1 Actitudes hacia la Estadística antes y después de la intervención

En esta parte, se presentan resultados de las actitudes hacia la Estadística de los estudiantes, antes y después de la intervención. En la tabla 13, se puede observar que los componentes: afectivo, cognitivo y valor sufren una disminución después de la intervención, mientras que la dimensión de dificultad se mantiene. La razón de esta disminución puede ser porque la propuesta de intervención tuvo algunas limitaciones en la implementación.

Una de las limitaciones que tuvo la estrategia didáctica en su implementación fue su suspensión para abordar el tema de medidas de tendencia central por parte de la docente del aula. Esta situación se debe a que la maestra requería enviar una tarea en relación a esa temática antes de las pruebas parciales. Una vez que se finalizó esta temática, se continuó con el desarrollo de la propuesta. Por esta razón, se cree que los promedios de los tres componentes mencionados en el párrafo anterior disminuyeron, debido al cambio de metodología. Otras de las limitaciones también fue el tiempo, debido a que se debía continuar con los contenidos de la sexta unidad temática. Razón por la cual, no se pudo ejecutar las dos últimas sesiones de clase de la estrategia didáctica.

Asimismo, es importante señalar que a algunos de los estudiantes les pareció poco interesante volver a completar el mismo cuestionario de actitudes hacia la Estadística. Por esta razón hicieron comentarios como “pero esto ya lo llenamos”.

Tabla 13
Actitudes hacia la Estadística antes y después de la intervención.

Dimensiones	Antes		Después	
	M*	DT**	M	DT
Afectivo	3.73	0.647	3.15	0.981
Cognitivo	3.77	0.722	3.47	0.823
Valor	3.84	0.648	3.49	0.776
Dificultad	3.24	0.768	3.24	0.76

*Media **Desviación típica

Con base en lo expuesto, se considera que, si se hubiera dispuesto del tiempo suficiente para la implementación de la propuesta, entonces el promedio de los componentes de las actitudes hacia la Estadística podrían ser significativamente mejores.

5.3.2 Prueba final

Mediante la aplicación de la prueba final, se encontró que los estudiantes presentan una menor dificultad en los ítems uno y dos, en comparación a la prueba de diagnóstico. En las dos pruebas estos ítems evalúan los mismos indicadores. Asimismo, en el ítem seis literal A tienen una alta fortaleza. Este ejercicio corresponde leer entre datos el diagrama de barras elaborado.

Tabla 14
Aciertos y errores de la prueba final.

Ítem	N. Aciertos	%	N. Errores	%
I1	23	59	16	41
I2	25	64.1	14	35.9
I3A	30	76.9	9	23.1
I3B	33	87.2	5	12.8
I3C	35	89.7	4	10.3
I3D	31	79.5	8	20.5
I3E	34	87.2	5	12.8
I3F	31	79.5	8	20.5
I4A	36	92.3	3	7.7
I4B	34	87.2	5	12.8
I4C	35	89.7	4	10.3
I4D	23	59	16	41
I5A	31	79.5	8	20.5
I5B	35	89.7	4	10.3
I5C	37	94.9	2	5.1
I5D	31	79.5	8	20.5
I5E	34	87.2	5	12.8
I6A	38	97.4	1	2.6
I6B	37	94.9	2	5.1
P6C	30	76.9	9	23.1
P6D	30	76.9	9	23.1

En este apartado, se presentan resultados en función a la escala de evaluación propuesta por el Mineduc (2016) de los ítems 1 y 2 de la prueba diagnóstica y final, porque estos evalúan las mismas destrezas. En ese sentido, en la primera prueba solamente cuatro estudiantes dominaban la destreza M.4.3.5. En cambio, en la segunda prueba 23 discentes logran dominar los aprendizajes requeridos, es

decir, identifican variables estadísticas. En relación con la destreza desagregada M.3.3.1, que consiste en analizar datos estadísticos en diagramas circulares, el número de estudiantes que dominan los aprendizajes requeridos es 25.

Tabla 15
Resultados de la prueba diagnóstica y final según la destreza de los ítems 1 y 2.

Ítem	Destreza	Escala	Prueba diagnóstica	Prueba final
1	M.4.3.5. Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.	DAR*	4	23
		NAR**	34	16
2	Analizar datos estadísticos provenientes de investigaciones en diagramas circulares. Ref. M.3.3.1.	DAR	16	25
		NAR	22	14

*Dominan los aprendizajes requeridos.

**No alcanzan los aprendizajes requeridos.

Ahora, se presentan resultados de la prueba final según la destreza de las representaciones gráficas de datos estadísticos. El 76.9% (n = 30) dominan o alcanzan la destreza M.4.3.5 en relación con elabora gráficos estadísticos. El 79.5% (n = 31) dominan o alcanzan la destreza M.3.3.1 en función a analiza gráficos estadísticos.

Tabla 16
Resultados de la prueba final según la destreza de las representaciones gráficas.

Destreza	Ítem	Indicador de logro	Escala	n	%
M.4.3.3. Representar de manera gráfica [...] las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.	3 y 5	Elabora gráficos estadísticos	DAR ^a	22	56.4
			AAR ^b	8	20.5
			PARA ^c	6	15.4
			NAAR ^d	3	7.7
	4 y 6	Analiza gráficos estadísticos	DAR	13	33.3
			AAR	18	46.2
			PAAR	5	12.8
			NAAR	3	7.7

^a Dominan los aprendizajes requeridos.

^b Alcanzan los aprendizajes requeridos.

^c Están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

^d No alcanzan los aprendizajes requeridos.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta sección responden al objetivo general y los objetivos específicos. A continuación, se detallan cada uno de ellos con base en lo expuesto en el apartado 5.

Se propuso una estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB. Este se cumplió en su totalidad, porque la propuesta de intervención comprende todos los elementos que componen una estrategia didáctica, que se detallan en el marco teórico. Es decir, que la estrategia didáctica está compuesta por un objetivo, metodología, acciones, método, recursos, formas de implementación y formas de evaluación.

Se determinaron los aspectos teóricos y metodológicos en torno a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos, los cuales se abordan en el epígrafe 2. Estos se cumplieron en su totalidad, pues se analizaron conceptos sobre Estadística, representaciones gráficas de datos estadísticos, estrategia didáctica, ciclo investigativo PPDAC y aprendizaje cooperativo. Asimismo, se asumió al PPDAC como una metodología con relación en la definición dada por Rodríguez (2013). Los conceptos antes mencionados fueron claves para en el diseño de la estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos.

Se caracterizó el proceso de enseñanza y aprendizaje en torno al tratamiento y representación de datos en el octavo año de EGB paralelo A, el cual se aborda en los epígrafes: 5.1.1 y 5.1.2. Este se cumplió en su totalidad porque permitió identificar que el PEA se caracteriza por la poca participación de los estudiantes en la adquisición de sus aprendizajes. Asimismo, por la utilización de problemas estadísticos con un nivel de complejidad bajo, lo cual los hace menos interesantes y menos útiles para abordar el cuarto contenido sintético del bloque de Estadística y probabilidad. En ese sentido, la dinámica del PEA dificulta el desarrollo de competencias, que permitan al ciudadano contemporáneo interpretar información estadística proveniente de los medios de comunicación.

Se diseñó una estrategia didáctica basada el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos, el cual se aborda en el epígrafe 4. Este se cumplió en su totalidad porque para su diseño, se tuvo en cuenta el estado inicial, es decir, los resultados de la fase de diagnóstico, y el objetivo propuesto. Esto guarda relación con la definición de Valle (2007) sobre estrategia didáctica.

Se implementó la propuesta de intervención, a pesar de que su diseño responde a la definición y a los elementos de una estrategia didáctica, este tuvo limitaciones en su ejecución. Por ejemplo, la propuesta didáctica fue interrumpida para abordar la temática de medidas de tendencia central. Después de esa situación, se continuó con el desarrollo de la estrategia didáctica. Asimismo, las dos últimas sesiones de clase quedaron inconclusas debido al tiempo, las cuales consistían en la realización de un poster y la exposición de los resultados más sobresalientes. Sin embargo, se logró implementar y evaluar (epígrafe 5.2.) ocho sesiones, que corresponden a las etapas del ciclo investigativo PPDAC.

Los resultados de la fase de intervención muestran que, la estrategia didáctica contribuyó a que los estudiantes de manera cooperativa resuelvan un problema estadístico mediante las etapas de ciclo investigativo PPDAC. Asimismo, los resultados de la etapa cuatro, análisis (epígrafe 5.2.2.), del PPDAC indican que, casi todos los integrantes del equipo representaron gráficamente datos estadísticos sobre buenas prácticas ambientales. En cambio, los resultados de la quinta etapa, conclusiones (epígrafe 5.2.3.), muestran que, casi todos los miembros de cada uno de los grupos lograron analizar las gráficas estadísticas elaboradas.

Los resultados de la fase final con relación al epígrafe 5.3.1 muestran que, los componentes: afectivo, cognitivo y valor sufren una disminución después de la intervención, mientras que la dimensión de dificultad se mantiene. En ese sentido, se considera que, el nivel de actitudes hacia la Estadística disminuyó, porque la implementación de la estrategia didáctica tuvo limitaciones. Además, porque a los estudiantes les pareció poco interesante volver a llenar el mismo cuestionario.

Los resultados de la fase final en relación con el epígrafe 5.3.2 indican que, 23 estudiantes identifican variables estadísticas y 25 analizan datos estadísticos en diagramas circulares. Además, 30 discentes elaboran gráficos estadísticos y 31 analizan gráficos estadísticos. En otros términos, se evidencia que, la cantidad de estudiantes que dominan o alcanzan los aprendizajes requeridos aumentó con respecto a los resultados de la prueba de diagnóstico.

También se ha hecho evidente que, los problemas que se propongan para la enseñanza de la Estadística guarden una adecuada relación con el tiempo que se disponga para su implementación. Esto permitirá a los estudiantes un mejor aprendizaje, gracias a que lograrán un involucramiento pleno. Además, es necesario adaptar la estrategia didáctica para la enseñanza de otros contenidos estadísticos, como medidas de tendencia central y de dispersión, lo que permitirá reforzar el aprendizaje de la



Estadística en una forma más integral. Adicionalmente, se recomienda a los docentes de esta asignatura, desarrollar las sesiones de clase, mediante el ciclo investigativo PPDAC.

Con base en lo expuesto se concluye que, la propuesta de intervención basada en el ciclo investigativo PPDAC contribuye a la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos, porque comprende los elementos que componen una estrategia didáctica, logrando que el aprendizaje muestre un 76.9% (30/39) de estudiantes que elaboran correctamente los gráficos estadísticos y el 79.5% (31/39) que analizan adecuadamente las gráficas estadísticas.

7. REFERENCIAS

- Albert, M. (2007). *La investigación educativa: claves teóricas*. Madrid: McGraw Hill.
- Anasagasti, J., y Berciano, A. (2017). Estadística y ABP: Una experiencia con futuro profesorado de primaria. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, (78), 18-23. Recuperado de <https://www.grao.com/es/producto/estadistica-y-abp>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. 6ª ed. Recuperado de <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., y Contreras, M. (2011). Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 76, 55-67. Recuperado de http://www.sineuton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, M., y Arteaga, P. (2011). En Batanero, C., y Díaz, C. (Eds.), *Estadística con proyectos* (pp.9-46). Recuperado de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 3ª ed. Colombia: Pearson Educación.
- Bennett, J., Briggs, W., y Triola, M. (2011). *Razonamiento estadístico*. 1ª ed. México: Pearson.
- Castro, M. y Morales, M. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva desde los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1-32. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.11>
- Cisco Systems. (2010). *La sociedad del aprendizaje*. Recuperado de https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/citizenship/socio-economic/docs/TLS_Spanish.pdf
- Colegio24hs (2004). *Estadística*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Cueva, J. (2016). *Las tecnologías de la información y la comunicación para la gestión del conocimiento en la educación primaria*. (Tesis de doctorado). Universidad de las Tunas, La Habana, Cuba.
- De la Cerda, M. (2013). *Por una pedagogía de ayuda entre iguales*. México: Editorial GRAÓ.



- De Miguel, M. (Dir.). (2005). *Modalidades de Enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Recuperado de https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf
- Del Pino, S. (2009). Técnicas de obtención y representación de datos. Tablas estadísticas. *Revista Digital Innovación y Experiencia Educativa*, 14. Recuperado de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_14/SILVIA_BORREGO_2.pdf
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P., y Gea, M. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile. *Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 713-737. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a20>
- Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana De Educación*, 33(1), 1-18. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie3312961>
- Durán, D., y Monereo, C. *Entramado: métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo*. Barcelona: Horsori.
- Espinel, C. (2007). Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Investigación en Educación Matemática*, XI, 99-119. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1277/1/Espinel2008Construccion_SEIEM_99.pdf
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En Salcedo, A. (Comp.), *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI* (pp.173–194). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/316524028_Ensenar_estadistica_para_alfabetizar_estadisticamente_y_desarrollar_el_razonamiento_estadistico
- Estrella, S., y Vidal-Szabó, P. (2017). Alfabetización estadística a través del estudio de clase. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, (78), 12-17. Recuperado de <https://www.grao.com/es/producto/alfabetizacion-estadistica-a-traves-del-estudio-de-clase>
- Estuardo, A. (Ed.). (2012). *Estadística y probabilidades*. Recuperado de <http://www.x.edu.uy/inet/EstadisticayProbabilidad.pdf>
- Flores, C. (2014.) *Introducción a la estadística*. Ecuador: Editorial Mar Abierto



- Garza, B. (2014). *Estadística y probabilidad*. México: Pearson.
- Gómez, G., Contreras, J., y Molina, E. (2018). Evaluación de actitudes presentadas hacia la estadística en alumnos de educación primaria. *Revista de Educación Matemática*, (98), 25-40. Recuperado de https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/epsilon98_2.pdf
- González, M. (2009). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *ISLAS*, 45(138): 125-135; octubre-diciembre, 2003. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- González, D. (2016). Enseñanza de la Estadística mediante el ciclo investigativo PPDAC. En Álvarez, I., y Sua, C. (Ed.), *Memorias del II Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp.362-366). Recuperado de https://acedest.org/2-encuentro/docs/Memorias_2ECEE.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 5ª ed. México: Mc Graw Hill Educación.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009). *Guía para la presentación de gráficos estadísticos*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos 2017-2018*. Recuperado de <http://www.evaluacion.gob.ec/ineval-presenta-resultados-educativos-2017-2018/>
- Latorre, M., y Seco, C. (2013). *Metodología, Estrategias y Técnicas Metodológicas*. Recuperado de <http://www.umch.edu.pe/arch/hnomarino/metodo.pdf>
- La Prova, A. (2017). *La práctica del aprendizaje cooperativo: propuestas operativas para el grupo-clase*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Leiria, A., González, M., y Pinto, J. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. *PNA*, 10(1), 25-52. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5379316>
- Lerma, G. (2015). *Gráficas y tablas estadísticas con Excel 2013*. 2ª ed. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Levine, D., Krehbiel, T., y Berenson, M. (2014). *Estadística para administración*. 6ª ed. México: Pearson.



- Martínez, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe>
- Matus, R., Hernández, M., y García, E. (2010). *Estadística*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Mayordomo, R., y Onrubia, J. (Eds.). (2015). *El aprendizaje cooperativo*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2010). *Actualización y fortalecimiento curricular de la educación general básica*. Recuperado de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/AC_2.pdf
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Quito: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Guía de Docente de 8° grado*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B048WkRgr8JQTEpTTnNtNUU0V1U/view>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. Recuperado <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2017). *Estándares de Aprendizaje*. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/estandares-de-aprendizaje/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *La Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Monroy, S. (2005). *Estadística descriptiva*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Morawietz, L. (2014). *Aprendizajes para el ejercicio de la ciudadanía*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/APUNTE07-ESP.pdf>
- Navarro, D. (2013). El proceso de observación: El caso de la práctica supervisada en inglés en la Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 14(28), 54-69.



- Ochoa, E. (2015). *El ciclo de investigación del pensamiento estadístico relacionado con tablas de doble entrada. Un estudio con alumnos del segundo grado de educación primaria*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Pagano, R. (2011). *Estadística para las ciencias del comportamiento*. 9ª ed. México: Cengage Learning.
- Pérez, C. (2010). *La Estadística como herramienta en la investigación psicológica: un estudio exploratorio*. (Trabajo final de master). Universidad de Granada, Granada, España.
- Pino, G., y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64. Recuperado de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/483/public/483-2227-1-PB.pdf>
- Polya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Pujolàs, P. (2008). *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Pujolàs, P. (2010). *Aprender juntos alumnos diferentes: Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Saire, C. (2018). *Proceso de formación docente en creación de problemas para la enseñanza de la tabla de frecuencia bajo el desarrollo del pensamiento estadístico*. (Tesis maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Saire, C. (2019). Secuencia de actividades para la enseñanza de la tabla de frecuencias para estudiantes de primer año de secundaria. En Contreras, Gea, López y Molina (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/55060>
- Salazar, C., y Del Castillo, S. (2018). *Fundamentos básicos de Estadística*. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%203%20A%20sicos%20de%20Estad%20C%203%20ADstica-Libro.pdf>
- Scott, C. (2015). *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? Investigación y Prospectiva en Educación*. Recuperado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2018/03/DOC2-futuro.pdf>
- Sosa, W. (2014). *Qué es (y qué no es) la estadística: Usos y abusos de una disciplina clave en la vida de los países y las personas*. 1ª ed. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Standaert, R., y Troch, F. (2011). *Aprender a enseñar: una introducción a la didáctica general*. Quito: VVOB-Ecuador.



- Starico, M. (1999). *Los proyectos en el aula: hacia un aprendizaje significativo en una escuela para la diversidad*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- Triola, M. (2013). *Estadística*. México: Pearson.
- Unidad Educativa Julio María Matovelle. (2014). *Proyecto Educativo Institucional 2014-2019*. Documento de la Unidad Educativa Julio María Matovelle.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Gráfica de pastel*. Documento de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Recuperado de <http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/5.%20GRAFICA%20DE%20%20PASTEL.pdf>
- USAID y MINEDUC de Guatemala (2014). *Herramientas de evaluación en el aula*. Recuperado de http://www.usaidlea.org/images/Herramientas_de_Evaluacion_2011.pdf
- Valle, A. (2007). *Algunos modelos importantes en la investigación pedagógica*. Recuperado <https://es.calameo.com/books/00471529236f4a3a619c6>
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67 (3), 223–265. Recuperado de <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>
- Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1 (33), 234-247. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/4/9>
- Zapata, L., González, D., y Ceballos, Z. (2015). Colaboración entre profesores de estadística e investigadores: una experiencia de aula. *RECME*, 1(1), pp. 602-607. Recuperado <http://funes.uniandes.edu.co/8644/>
- Zermeño, S. (2015). *El ABC de investigar*. México: Pearson.

8. ANEXOS

Anexo 1. Guía de entrevista a la docente de Matemática

Universidad Nacional de Educación

Guía de entrevista a la docente de matemática

Objetivo: Registrar información sobre la enseñanza de la Estadística, en relación al tratamiento y representación de datos, de la docente del octavo año de EGB, paralelo A.

Información demográfica

- a) ¿Cuánto tiempo ha trabajado en el magisterio?
- b) ¿Cuántos años de experiencia tiene en la Educación Básica Superior?
- c) ¿Qué asignaturas ha enseñado en la Educación Básica Superior?
- d) ¿En matemática que temas son los que más trabaja?

Información sobre el tratamiento y representación de datos

Con respecto al bloque curricular de estadística y probabilidad:

- a) ¿Cómo generalmente enseña los temas correspondientes a la estadística y probabilidad? (indagar sobre el ciclo investigativo)
- b) ¿Qué recursos utiliza para hacer los cálculos y las gráficas? (Software: Excel, GeoGebra u otro)
- c) ¿Qué tipo de problema utiliza en la enseñanza de la estadística? (Propuestos en el libro, vida de cotidiana, hipotéticos)
- d) ¿Cómo ha procedido para resolver problemas estadísticos?
- e) ¿Cuál es su propósito al enseñar estadística? (Interpretación de gráficos)
- f) ¿Con qué frecuencia ha propuesto a los estudiantes construyan instrumentos de recolección de información para usarlos en encuestas?
- g) ¿Cómo evalúa a sus estudiantes el tratamiento y representación de datos?



Anexo 2. Diario de campo

DIARIO DE CAMPO

Paralelo 2- IX ciclo-Educación Básica

Objetivo: registrar información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística en torno al tratamiento y representación de datos.

1. Datos informativos:

Institución Educativa:

Grado:

Practicante:

Fecha de práctica:

Tutor académico:

Lugar:

Paralelo:

Hora de inicio:

Hora final:

Semana:

Tutor profesional:

2. Desarrollo de la clase:

Observación a la docente			
Actividades desarrolladas por la docente:	Evaluación:	Recursos:	Reflexiones, inquietudes o interrogantes:
Observación a los estudiantes			
Participación:	Lo que más les gusto:	Lo que aprendieron:	



		a. Conceptuales	Reflexiones, inquietudes o interrogantes:
	Lo que menos les gusto:	b. Procedimentales c. Actitudinales	



Anexo 3. Escala de rango de la sesión de clase de la etapa análisis

ESCALA DE RANGO DE LAS SESIONES DE CLASE DE LA ETAPA ANÁLISIS

Fecha: _____

Escala:

1= Casi nadie de los integrantes del equipo. 2= Algunos de los integrantes del grupo.
3= Casi todos los integrantes del grupo.

Equipos	Tienen datos del cuestionario o de buenas prácticas ambientales			Organizan los datos recolectados de cada uno de los integrantes.			Construyen tablas estadísticas con los datos recolectados			Construyen gráficas estadísticas a partir de los datos de las tablas de frecuencias.			P U N T A J E	Observaciones
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Equipo 1														
Equipo 2														
Equipo 3														
Equipo 4														
Equipo 5														
Equipo 6														
Equipo 7														
Equipo 8														

Anexo 4. Escala de rango de la sesión de clase de la etapa conclusión

ESCALA DE RANGO DE LAS SESIÓN DE CLASE DE LA ETAPA CONCLUSIONES

Fecha: _____

Escala:

1= Casi nadie de los integrantes del equipo. 2= Algunos de los integrantes del equipo.
 3= Casi todos los integrantes del equipo.

Equipos	Analizan los gráficos construidos			Conversan sobre los resultados encontrados.			Dan respuesta a la pregunta de investigación.			Plantean conclusiones de la investigación realizada.			Plantean recomendaciones para trabajar las buenas prácticas ambientales.			P U N T A J E	Observaciones
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Equipo 1																	
Equipo 2																	
Equipo 3																	
Equipo 4																	
Equipo 5																	
Equipo 6																	
Equipo 7																	
Equipo 8																	

Anexo 5. Escala de rango del aprendizaje cooperativo

ESCALA DE RANGO DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO

Fecha: _____

Escala:

1= Casi nadie de los integrantes del equipo. 2= Algunos de los integrantes del equipo.
3= Casi todos los integrantes del equipo.

N°.	Mantienen un tono de voz adecuado			Respetan turnos de palabra			Prestan atención a los comentarios de sus compañeros			Cooperan entre sus compañeros de equipo			Hablan sobre temas relacionados al tema.			Se levantan solamente si es necesario			PUNTAJE
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
E1																			
E2																			
E3																			
E4																			
E5																			
E6																			
E7																			
E8																			



Anexo. 6. Cuestionario de actitudes hacia la Estadística

CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA¹

El presente cuestionario tiene como objetivo conocer sus actitudes hacia la estadística. NO HAY RESPUESTAS NI BUENAS NI MALAS. Razón por la cual se le solicita responder a cada una de las afirmaciones con la mayor sinceridad posible. Las respuestas son confidenciales y los resultados serán utilizados con fines académicos.

Nombre: _____ **¿Cuántos años cumplidos tiene?** _____

Marque con una equis (x) que tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones.

1. Me gusta la Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

2. Me siento inseguro cuando hago problemas de Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

3. No entiendo mucho la Estadística debido a mi manera de pensar.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

4. La Estadística no sirve para nada.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

5. La Estadística es algo complicado.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

6. La Estadística es algo que necesitaré cuando trabaje de adulto.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

7. Aprender Estadística me facilitará encontrar trabajo.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

8. La Estadística no es útil para los adultos.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

9. No tengo ni idea de qué trata la Estadística.

¹ Gómez, G., Contreras, J., y Molina, E. (2018). Evaluación de actitudes presentadas hacia la estadística en alumnos de educación primaria. *Revista de Educación Matemática*, (98), 25-40. Recuperado de https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es/epsilon/files/epsilon98_2.pdf



Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

10. Utilizo la Estadística en mi vida cotidiana.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

11. Disfruto en clases de Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

12. Las conclusiones estadísticas raramente se dan en la vida.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

13. Cuando trabaje de adulto no usaré Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

14. Cometo muchos errores matemáticos cuando hago Estadística

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

15. La Estadística no es importante en mi vida.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

16. Puedo aprender Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

17. Me resulta difícil comprender los temas de Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo

18. La mayoría de la gente debe cambiar su manera de pensar para hacer Estadística.

Muy en desacuerdo En desacuerdo Regular De acuerdo Muy de acuerdo



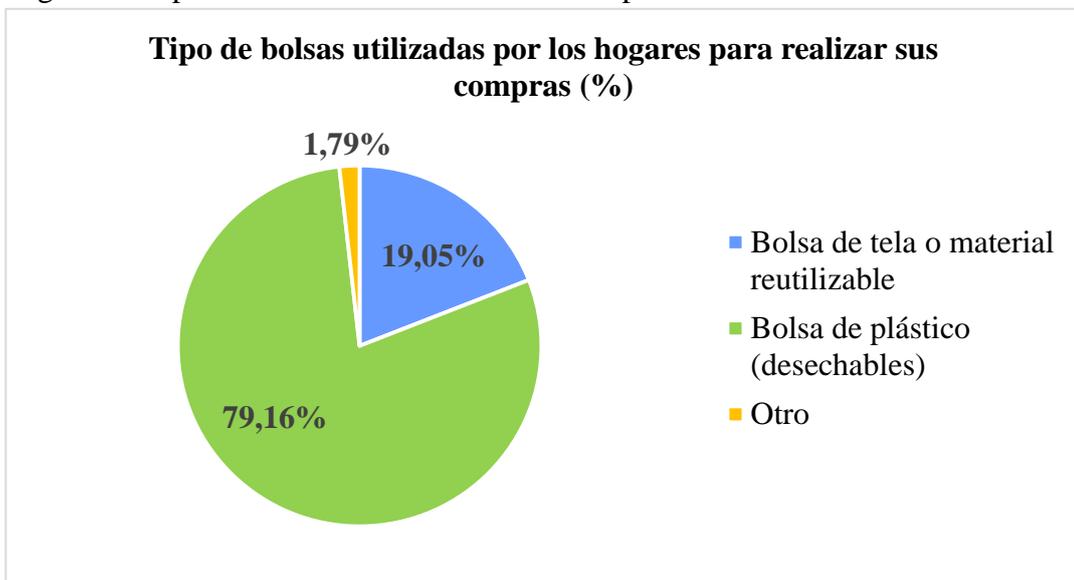
Anexo 7. Cuestionario de la prueba de diagnóstico

Prueba de diagnóstico

Nombre: **Fecha:**

Los siguientes ejercicios te proponen aplicar algunos conocimientos de la Estadística, de esa manera podemos conocer qué aspectos debemos reforzar para continuar con el aprendizaje de gráficas estadísticas, medidas de tendencia central y de dispersión.

El diagrama circular muestra resultados sobre el tipo de bolsas utilizadas por 30 338 hogares para realizar sus compras en el año 2016.



Fuente: Módulo de Información Ambiental en Hogares – Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo- ENEMDU (2017).

Con la información proporcionada en el gráfico señala con una X la respuesta correcta a cada pregunta.

1. La variable estudiada: “tipo de bolsas utilizadas” es

(1 punto)

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

- a. Cuantitativa
- b. Cualitativa
- c. Discreta
- d. Continua



2. La afirmación correcta es

(1 punto)

- a. El 80.95 % de hogares no utiliza bolsas de tela o material reutilizable.
- b. El 1.79% de hogares utiliza bolsa de tela o material reutilizable.
- c. Más de la mitad de hogares utiliza bolsas de plástico para realizar sus compras.
- d. Únicamente la opción a.
- e. Tanto la opción a como la b.
- f. Tanto la opción a como la c.

3. Organiza en la Tabla 2 la edades de 15 estudiantes del octavo año de EGB, paralelo A. Completa los datos de las frecuencias absolutas (*número de veces que se repite el dato*), las frecuencias relativas (*cociente entre la frecuencia absoluta y el número total de datos*) y las frecuencias acumuladas (*suma de las frecuencias absolutas*).

(4 puntos)

Edades de 15 estudiantes

12	13	12	13	13	12	13	13	13	14	13	12	14	12	13
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabla 2			
Edades (a)	Frecuencia absoluta (f_i) (b)	Frecuencia relativa (h_i) (c)	Frecuencia acumulada (F_i) (d)



La tabla 2 muestra el número de hogares que clasifican según tipo de residuos en el año 2017.

(4 puntos)

Tabla 2	
Residuos	Número de hogares
Plástico	350
Papel-Cartón	250
Orgánicos	300
Vidrio	100

Nota: adaptado de INEC (2017).

4. Con la información proporcionada en la tabla de doble entrada construye un diagrama de barras.



5. Responde las siguientes preguntas con los datos de la gráfica de barras.

(2 puntos)

a. ¿Cuál es el principal residuo clasificado? _____

b. ¿Qué residuo clasificado le sigue al residuo orgánicos? _____



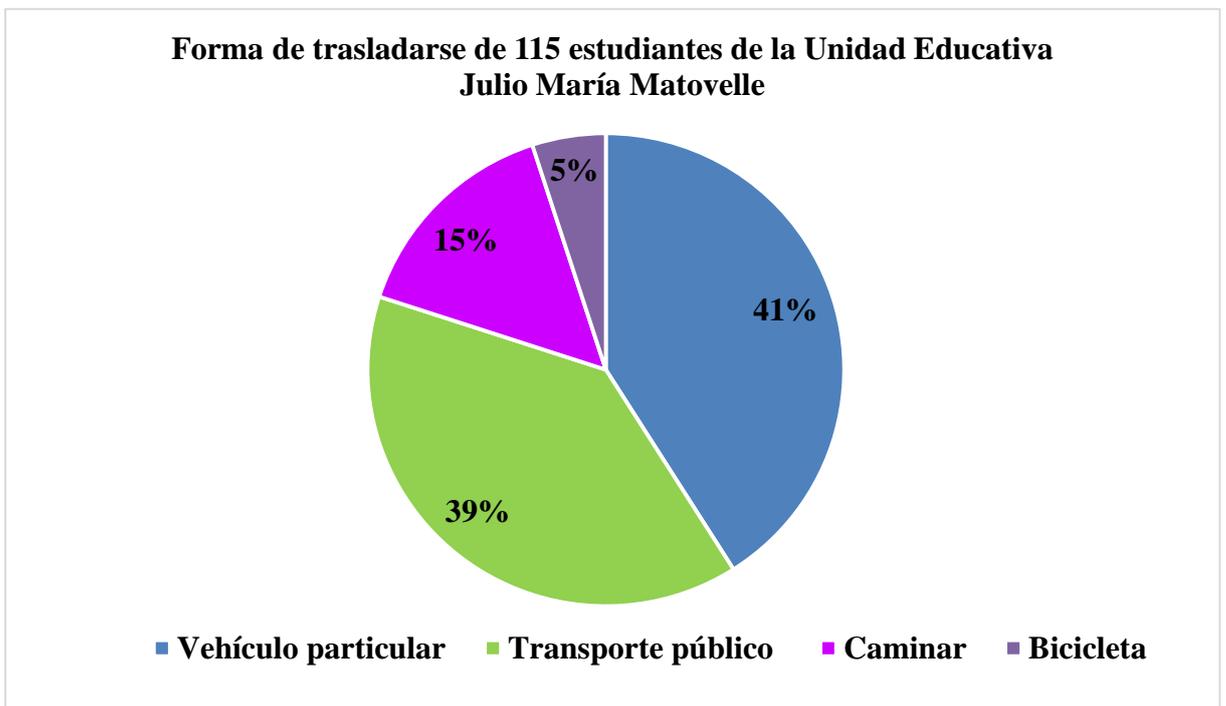
Anexo 8. Cuestionario de la prueba final

PRUEBA FINAL

Nombre: **Fecha:**

Los siguientes ejercicios te proponen aplicar algunos conocimientos sobre gráficas estadísticas. Antes de contestar, lee detalladamente cada pregunta.

En base a los datos de la gráfica circular, señale con una X la respuesta correcta.



1. La variable estudiada: “forma de trasladarse” es

(1 punto)

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. cualitativa |
| <input type="checkbox"/> | b. cuantitativa |
| <input type="checkbox"/> | c. discreta |
| <input type="checkbox"/> | d. continua |



2. La afirmación correcta es:

(1 punto)

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | a. El transporte público es la forma de trasladarse más utilizado, mientras caminar en el menos utilizado. |
| <input type="checkbox"/> | b. El vehículo particular es la forma de trasladarse más utilizado, mientras que la bicicleta en el menos utilizado. |
| <input type="checkbox"/> | c. El transporte público es la forma de trasladarse más utilizado, mientras que la bicicleta es el menos utilizado. |

3. Construye un histograma y el polígono de frecuencias con los datos recogidos en la tabla 1 correspondientes a la edad de 115 estudiantes de la Unidad Educativa Julio María Matovelle.

(6 puntos)

Edad	Número de estudiantes
[7, 10)	20
[10, 13)	50
[13, 16]	45
Total	115

a. Título del gráfico: _____

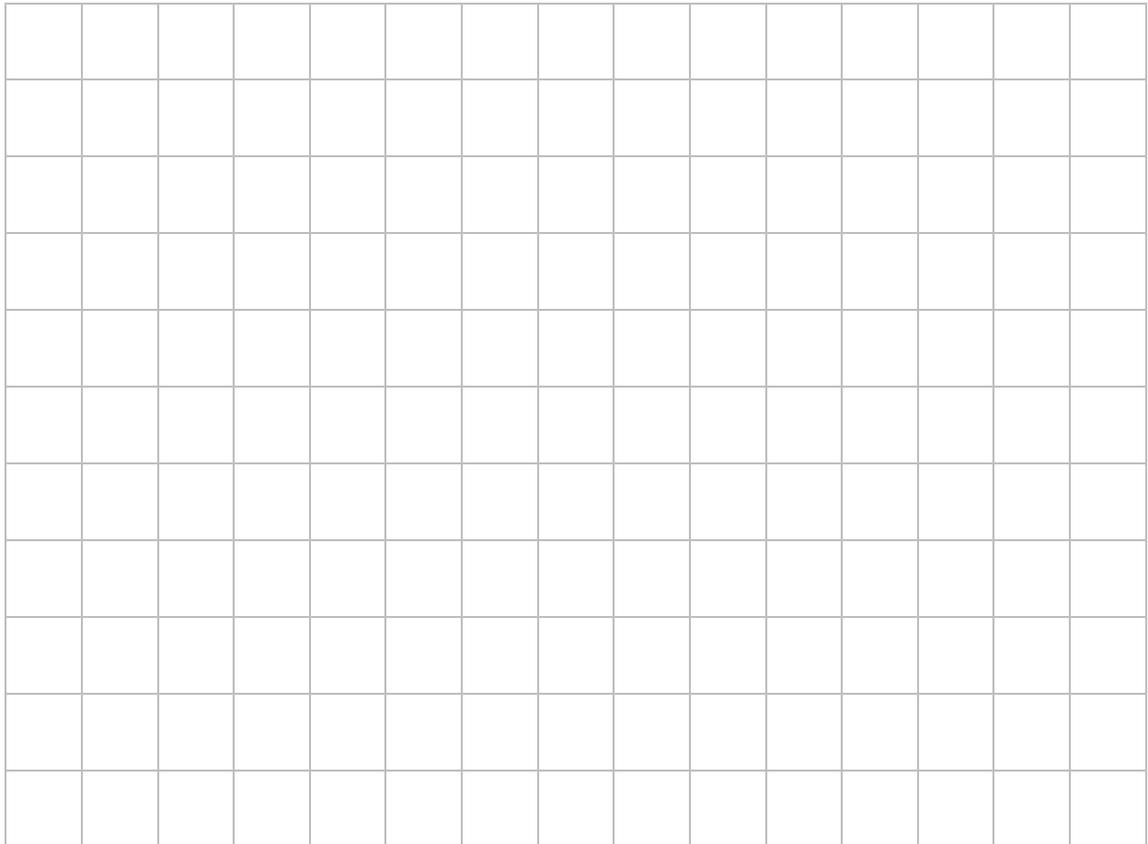


5. Construye un diagrama de barras con los datos recogidos en la tabla 2 correspondientes al tipo de residuo que reciclan 115 estudiantes de la Unidad Educativa Julio María Matovelle.

(5 puntos)

Residuo	Número de estudiantes
Papel y/o cartón	65
Vidrio	10
Botellas de plástico	40
Total	115

a. Título del gráfico: _____





6. Une con una línea las expresiones que se correspondan, según los datos del diagrama de barras que acabas de construir.

(4 puntos)

- | | |
|--|-------------------------------|
| a. Los estudiantes reciclan en menor medida | papel y/o cartón |
| b. 40 estudiantes reciclan | vidrio |
| c. La mayor parte de estudiantes reciclan | papel y/o cartón y botellas d |
| d. Dos de los residuos que más se reciclan son | botellas de plástico |



Anexo 9. Desarrollo de las sesiones de clase en función al modelo PPDAC

Sesión	Etapa	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
1 y 2	P R O B L E M A	Comprender el problema de investigación mediante las actividades propuestas.	<p>1. Lectura del problema buenas prácticas ambientales.</p> <p>2. Planteamiento de preguntas: ¿El problema que terminamos de leer es similar a los propuestos en los bloques anteriores? ¿Cómo se diferencia el problema de buenas prácticas ambientales con los propuestos en los otros bloques de matemática?</p> <p>3. Respuesta a las preguntas de la primera etapa del informe PPDAC y conversatorio sobre las mismas. ¿Qué tipo de problema es? ¿Cuál es la variable de estudio? ¿Qué sabemos de la variable de estudio (buenas prácticas ambientales)?</p> <p>4. Conversatorio sobre cada una de las preguntas.</p>	<p>-Proyector</p> <p>-Laptop</p> <p>-Pizarra</p> <p>-Videos</p> <p>-Diapositivas</p> <p>-Informe del ciclo investigativo PPDAC</p> <p>-Escala de rango</p>	<p>De observación</p> <p>-Escala de rango del aprendizaje cooperativo (autoevaluación).</p> <p>De desempeño</p> <p>-Preguntas de la primera etapa del informe del modelo PPDAC.</p>



Sesión	Etapas	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
			<p>5. Proyección de los siguientes videos sobre el cambio climático: https://www.youtube.com/watch?v=J9qSv2bwr9o https://www.youtube.com/watch?v=YrFcI4sQ4Rw</p> <p>6. Conversatorio sobre el video y cómo se relaciona con el problema de buenas prácticas ambientales.</p>		
2	P L	Planificar pasos para responder a la pregunta de investigación mediante las actividades propuestas.	<p>1. Respuesta a las preguntas de la segunda etapa del informe PPDAC.</p> <p>¿Qué vamos a medir o qué información necesitamos conocer? ¿Qué instrumento vamos a utilizar para recolectar información sobre la variable a medir? ¿A cuántos estudiantes preguntamos sobre la variable a medir? ¿Qué pasos seguiremos para responder a la pregunta de investigación?</p>	<p>-Proyector -Laptop -Pizarra -Diapositivas -Informe del ciclo</p>	<p>De observación</p> <p>-Escala de rango del aprendizaje cooperativo (autoevaluación).</p> <p>De desempeño</p>



Sesión	Etapa	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
y 3	A N		<p>2. Explicación sobre un cuestionario de recolección de información.</p> <p>3. Explicación de los tipos de variables: cualitativa, cuantitativa (discreta y continua).</p> <p>4. Delimitación de subvariables.</p> <p>Uso de agua Uso de energía Uso de papel Gestión de desechos Consumo responsable Transporte y movilidad</p> <p>5. Repartición de subvariables. Los equipos del uno al siete trabajan con los literales a, b, c, d y e. De tal manera, que cada integrante formule una pregunta de acuerdo a la subvariable que le correspondió. El grupo ocho, conformado por 4 estudiantes, trabajan con el literal f.</p>	<p>investigativo PPDAC -Escala de rango</p>	<p>-Preguntas de la segunda etapa del informe del modelo PPDAC.</p>



Sesión	Etapas	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
			6. Explicación de cada una de las subvariables. 7. Tarea en casa: formular una pregunta para el cuestionario de buenas prácticas ambientales, en función a la subvariable otorgada.		
4	D A T O S	Recolectar datos mediante el cuestionario de buenas prácticas ambientales.	1. Aplicación del cuestionario de buenas prácticas ambientales. 2. Planteamiento de preguntas: ¿Una vez recolectado los datos qué debemos hacer? ¿Cómo podemos organizar la información recolectada? ¿Cómo podemos representar los datos?	-Proyector -Laptop -Pizarra -Diapositivas -Cuestionario de buenas prácticas ambientales -Escala de rango	De observación -Escala de rango (autoevaluación) De desempeño -Aplicación del cuestionario.



Sesión	Etapas	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
5	A N Á L I S I S	Construir tablas de frecuencia con los datos del cuestionario de buenas prácticas ambientales.	1. Recordatorio de la construcción de las tablas de frecuencia. 2. Construcción de las tablas de frecuencia con los datos del cuestionario de buenas prácticas ambientales.	-Proyector -Laptop -Pizarra -Diapositivas -Informe del ciclo investigativo PPDAC -Escala de rango	De observación -Escala de rango del aprendizaje cooperativo (heteroevaluación). -Escala de rango de la etapa análisis. (heteroevaluación) De desempeño -Preguntas del informe de la primera etapa del modelo PPDAC.
			1. Explicación de la importancia de las gráficas estadísticas.	-Proyector	De observación



Sesión	Etapa	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
6	A N Á L I S I S	Construir gráficas estadísticas con los datos de las tablas de frecuencia.	<p>2. Planteamiento de preguntas y presentación de resultados (gráficas estadísticas) sobre prácticas ambientales en los hogares realizada por el Instituto Nacional De Estadística y Censos (INEC) (2017).</p> <p>A nivel nacional, ¿cuál creen que fue el porcentaje de hogares que clasificaron residuos en el año 2017?</p> <p>¿Qué ciudad del Ecuador creen que tiene el porcentaje más bajo de hogares que clasificaron residuos en el año 2017?</p> <p>¿Cómo creen que los hogares desecharon pilas en el año 2017?</p> <p>¿Cuál creen es el porcentaje de hogares que utilizaron focos ahorradores en el año 2017?</p> <p>¿Qué tipo de bolsas creen que utilizaron la mayoría de hogares para realizar compras?</p> <p>¿Cuál creen que fue el principal medio de traslado de las personas en el año 2017?</p> <p>3. Explicación de la construcción de gráficas estadísticas (histograma, polígono de frecuencias, ojiva)</p>	-Laptop -Pizarra -Diapositivas -Informe del ciclo investigativo PPDAC -Escala de rango	-Escala de rango del aprendizaje cooperativo (heteroevaluación) -Escala de rango de la etapa análisis. (heteroevaluación) De desempeño -Gráficos de la cuarta etapa del modelo PPDAC.



Sesión	Etapas	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
			4. Construcción de gráficas estadísticas revisadas en la presente sesión con los datos de las tablas estadísticas elaboradas en la sesión anterior.		
7	Á L I S I S	Construir gráficas estadísticas con los datos de las tablas de frecuencia.	1. Explicación de la construcción de gráficas estadísticas (Diagrama circular, Diagrama de barras) 2. Construcción de gráficas estadística revisadas en la presente sesión con los datos de las tablas estadísticas.	-Informe del ciclo investigativo PPDAC -Escala de rango	De observación -Escala de rango del aprendizaje cooperativo (heteroevaluación) -Escala de rango de la etapa análisis (heteroevaluación) De desempeño -Gráficos de la cuarta etapa del



Sesión	Etapas	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
					informe del modelo PPDAC.
7 y 8	C O N C L U S I Ó N	Establecer conclusiones del ciclo investigativo.	1. Tarea en casa: Responder a las preguntas de cada gráfico de informe de ciclo investigativo. Respuesta a las preguntas de la etapa de conclusiones del informe. ¿Qué buenas prácticas ambientales realizan los estudiantes de la UEJMM? ¿Qué prácticas ambientales son las menos atendidas por los estudiantes? Escribe dos o tres conclusiones de la investigación realizada. Escribe algunas recomendaciones para trabar las prácticas ambientales menos atendidas.	-Informe del ciclo investigativo PPDAC -Escala de rango	De observación -Escala de rango de la etapa conclusiones (heteroevaluación) De desempeño -Preguntas del informe de la cuarta etapa del modelo PPDAC.



Sesión	Etapa	Objetivo	Actividades	Recursos	Evaluación
9 y 10	E X P O S I C I Ó N	Exponer resultados relevantes del ciclo investigativo mediante un poster.	1. Elaboración de un poster sobre los principales resultados del ciclo investigativo. 2. Exposición de los resultados de cada uno de los equipos. 3. Exposición de los posters en la cartelera de la Institución Educativa.	-Informe del ciclo investigativo PPDAC -Cartulinas -Marcadores -Poster -Rúbrica	De observación -Rúbrica (autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación) De desempeño -Poster



Anexo 10. Informe del ciclo investigativo PPDAC

INFORME DE CICLO INVESTIGATIVO PPDAC

Equipo N°: _____

Estudiante	Rol

ETAPA 1. PROBLEMA

Buenas prácticas ambientales

Las buenas prácticas ambientales son acciones que permiten minimizar los efectos drásticos del cambio climático, el cual afecta a nivel mundial y tiene consecuencias preocupantes para el ambiente y la sociedad. Según un informe de la organización ambientalista Greenpeace, el aumento de la temperatura en el año 2016 fue de 1.1 °C. También señaló que este aumento podría llegar a los 4.8 °C a final de siglo. En este sentido, organizaciones como el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) busca desarrollar en las personas buenas prácticas ambientales. Para alcanzar unas buenas prácticas ambientales será necesario tomar medidas relacionadas con el uso adecuado del agua, energía y papel, gestión de desechos, consumo responsable, transporte y movilidad. Uno de los escenarios para lograr este propósito es trabajar desde las instituciones educativas. Por tanto, el MAE está interesado en conocer cuáles son las prácticas ambientales de los estudiantes de la Unidad Educativa Julio María Matovelle. De esta manera, determinar qué aspectos son los menos atendidos y trabajar en ellos.

Ayuda al MAE a responder esta pregunta ¿Qué buenas prácticas ambientales realizan los estudiantes?



1. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué tipo de problema es?

b. ¿Cuál es la variable de estudio?

c. ¿Qué sabemos de la variable de estudio?

ETAPA 2. PLAN

1. Responde las siguientes preguntas

a. ¿Qué información necesitamos conocer (qué se va a medir)?



b. ¿Qué instrumento vamos a utilizar para recolectar información sobre la variable a medir?

c. ¿A cuántos estudiantes preguntamos sobre la variable a medir?

d. ¿Qué pasos seguiremos para responder a la pregunta de investigación?

1	
2	
3	
4	
5	
6	



ETAPA 3. DATOS

1. Cada integrante del equipo debe aplicar el siguiente cuestionario de buenas prácticas ambientales por lo mínimo a tres estudiantes de la Unidad Educativa Julio María Matovelle.

Cuestionario de buenas prácticas ambientales	
Edad: _____	Sexo: Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>
1. ¿Desconectas televisores, computadoras u otros artefactos después de su uso? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	2. ¿Utilizas hojas recicladas en tu vida cotidiana? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. ¿Cierras el grifo de agua mientras te enjabonas las manos o te cepillas los dientes? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	4. ¿Qué residuo o desecho reciclas con mayor frecuencia? Papel y/o cartón <input type="checkbox"/> Vidrio <input type="checkbox"/> Botellas de plástico <input type="checkbox"/>
5. ¿Qué tipo de pilas utilizas con mayor frecuencia? Pilas recargables <input type="checkbox"/> Pilas comunes <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>	6. ¿Qué forma de trasladarse utilizas con mayor frecuencia? Carro propio <input type="checkbox"/> Transporte público <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Caminar <input type="checkbox"/>

ETAPA 4. ANÁLISIS

PARTE I

1. Completa la tabla de frecuencias con las edades los estudiantes encuestados. Usa intervalos de amplitud 2.

Edad	Marca de clase	Frecuencia absoluta (f_i)	Frecuencia absoluta acumulada (F_i)	Frecuencia relativa (h_i)
Total				

2. Completa la siguiente tabla con el sexo de los estudiantes encuestados.

Sexo	Frecuencia absoluta (f_i)	Frecuencia absoluta acumulada (F_i)	Frecuencia relativa (h_i)	Ángulo
Hombre				
Mujer				
Total				



3. Completa la siguiente tabla estadística sobre la desconexión de artefactos electrónicos.

Respuestas	Frecuencia absoluta (f_i)		
Sí			
No			
Total			

4. Completa la siguiente tabla de frecuencias absolutas sobre el uso de hojas recicladas.

Respuestas	Frecuencia absoluta (f_i)
Sí	
No	
Total	

5. Completa la siguiente tabla de frecuencia absoluta sobre el cierre de grifo de agua.

Respuestas	Frecuencia absoluta (f_i)
Sí	
No	
Total	

6. Completa la siguiente tabla de frecuencias absolutas sobre el tipo de residuo o de desecho que reciclan con mayor frecuencia los estudiantes encuestados.

Residuo	Frecuencia absoluta (f_i)
Papel y/o cartón	
Vidrio	



Botellas de plástico	
Total	

7. Completa la siguiente tabla con las frecuencias absolutas sobre el tipo de pilas que utilizan con mayor frecuencia los estudiantes encuestados.

Pilas	Frecuencia absoluta (f_i)
Pilas recargables	
Pilas comunes	
Total	

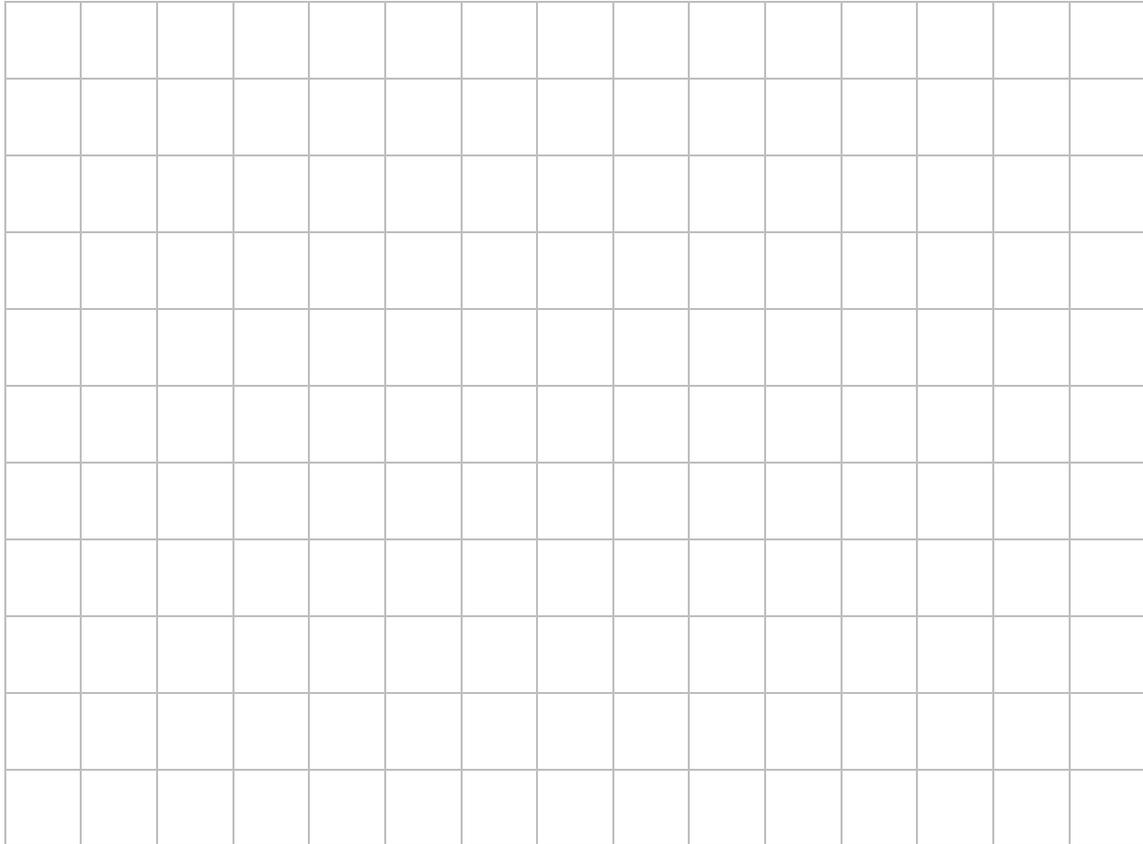
8. Completa la siguiente tabla con las frecuencia absolutas sobre el medio de transporte empleado por loes estudiantes encuestados.

Transporte	Frecuencia absoluta (f_i)
Carro propio	
Transporte público	
Bicicleta	
Caminar	
Total	



5. Gráfica diagrama de barras con la tercera tabla estadística.

Título del gráfico: _____



6. Responde las siguientes preguntas en función a la gráfica:

- a. ¿Cuál es la variable de estudio?_____
- b. ¿Cómo se clasifica la variable de estudio (cualitativa o cuantitativa)?_____
- c. ¿Cuántos estudiantes desconectan televisores, computadoras u otros artefactos después de su uso?_____
- d. ¿A qué conclusión puedes llegar?



7. Gráfica un polígono de frecuencias con la cuarta tabla estadística.

Título del gráfico: _____



8. Responde las siguientes preguntas en función a la gráfica.

- a. ¿Cuál es la variable de estudio? _____
- b. ¿Cómo se clasifica la variable de estudio (cualitativa o cuantitativa)? _____
- c. ¿Cuántos estudiantes utilizan hojas recicladas en diferentes actividades de su vida cotidiana? _____
- d. ¿A qué conclusión puedes llegar?

ETAPA 5. CONCLUSIONES

1. Con base en los datos obtenidos del cuestionario de buenas prácticas ambientales responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué buenas prácticas ambientales realizan los estudiantes de la UEJMM?

b. ¿Qué prácticas ambientales son las menos atendidas por los estudiantes?

2. Escribe dos o tres conclusiones de la investigación realizada.



3. Escribe algunas recomendaciones para trabajar las prácticas ambientales menos atendidas por los estudiantes de la UEJMM.



Anexo 11. Rúbrica para evaluar la exposición

RÚBRICA PARA EVALUAR LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

AUTOEVALUACIÓN COEVALUACIÓN HETEROEVALUACIÓN

Equipo N° _____

Fecha: _____

CATEGORÍA	4	3	2	1
Contenido	Demuestran un completo entendimiento del tema.	Demuestran un buen entendimiento del tema.	Demuestran un buen entendimiento de partes del tema.	No parecen entender muy bien el tema.
Apoyo	Los estudiantes usan varios apoyos (datos, tablas o gráficas) que demuestran considerable trabajo/creatividad y hacen la presentación mejor.	Los estudiantes usan 1-2 apoyos que demuestran considerable trabajo/creatividad y hacen la presentación mejor.	Los estudiantes usan 1-2 apoyos que hacen la presentación mejor.	El estudiante no usa apoyo o los apoyos escogidos restan valor a la presentación.
Resultados de buenas prácticas ambientales	Presentan resultados claros de las 6 preguntas planteadas en la encuesta.	Presentan resultados claros de las 5-4 preguntas planteadas en la encuesta.	Presentan resultados claros de las 3-2 preguntas planteadas en la encuesta.	Presentan resultados claros de una pregunta planteada en la encuesta.
Postura del Cuerpo y Contacto Visual	Tienen buena postura, se ven relajados y seguro de sí mismos. Establecen contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Tienen buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Límite-Tiempo	La duración de la presentación es de 4-5 minutos.	La duración de la presentación es de 3 minutos.	La duración de la presentación es de 2 minutos.	La duración de la presentación es de menos de 2 minutos o más de 6.

Estudiantes: _____

Anexo 12. Transcripción de la entrevista a la docente de Matemática

Información demográfica			
Años de servicio en el magisterio	Años de experiencia en la Básica Superior	Asignaturas a cargo en la Básica Superior	Temas qué más trabaja en Matemática
13 años	5 años	Ciencias Naturales Matemática	“Los temas del bloque de Algebra y Funciones y Geometría y Medida, porque el de Estadística y Probabilidad está compuesto de una sola unidad”
Categoría	Pregunta	Respuesta	
Forma de enseñar	¿Cómo generalmente enseña los temas correspondientes a la estadística y probabilidad?	“Con casos concretos, con casos específicos de la vida real de los estudiantes, que vayan a preguntar a los estudiantes, cosa que les vaya a servir a ellos. Que ellos puedan palpar la realidad de cómo se hace un análisis estadístico. Porque si hacemos lo que está en los textos, la mayor parte de esos son casos fuera de su realidad, fuera del contexto de ellos o de otro país, de otra región o de otra provincia. En ellos queremos palpar casos del mismo contexto, del contexto propio de él”.	
Recursos didácticos	¿Qué recursos utiliza para hacer los cálculos y las gráficas?	“El cálculo mental, porque el uso de calculadora no les permitimos a los estudiantes. En cuanto a las gráficas, las hojas milimetradas, para que aprendan ellos a trazar el gráfico de barras, el gráfico de pastel, gráfico de líneas, que son los gráficos bases que se utilizan en octavo”.	
Problemas estadísticos	¿Qué tipo de problema utiliza en la enseñanza de la estadística?	“Problemas reales, problemas que ellos puedan recolectar datos, por ejemplo, problemas del contexto, del entorno inmediato a ellos”.	



Plan para la resolución de problemas.	¿Cómo ha procedido para resolver problemas estadísticos?	“Lo primero que se hace es la recolección de datos. Después la tabulación de los datos, una vez que tengamos tabulado toda esa información, vamos a graficar para poder interpretar que nos dicen los gráficos, que nos representan los gráficos”.
Instrumentos de recolección de información	¿Con qué frecuencia ha propuesto a los estudiantes construyan instrumentos de recolección de información para usarlos en encuestas?	“En la Matemática se da eso solo en el bloque de Estadística, por ejemplo. Y de ahí, si es que algún tema extra se da en alguna de las unidades que se presta para hacer una encuesta lo hacemos. Si es el que el tema amerita alguna encuesta o alguna pregunta o alguna recolección de información o de datos que necesitamos preguntar. Si es que el tema lo amerita si hacemos, pero una encuesta tan formal y tan específica se realiza en el bloque de Estadística”.
Importancia de la Estadística	¿Cuál es su propósito al enseñar estadística?	“Que ellos aprendan a interpretar información no solo del entorno de ellos. Sino que; por ejemplo, tomen el periódico y se ven algún dato estadístico puedan interpretar, algún texto que ellos estén leyendo”.
Evaluación	¿Cómo evalúa a sus estudiantes el tratamiento y representación de datos?	“Nosotros estamos regidos por un sistema educativo nacional, pues ellos nos dicen que tenemos que hacer una prueba escrita. En la prueba escrita ¿qué va? Un conjunto de datos y de esos datos, se puede pedir que tabulen intervalos, marcas de clase, media, moda, frecuencia absoluta, relativa. Una prueba como lo estructura el Ministerio. Porque si fuera por nosotros que vayamos...cómo hice ayer; por ejemplo, para mí fuera esa una evaluación, porque ahí ellos recolectan datos, procesan los datos y analizan los datos. Pero como nos pide el Ministerio, que planteemos con una cierta estructura que nos



		manda. Estamos regidos por un sistema que nos piden hacer esa formalidad, entonces tenemos que hacer”.
--	--	--

CESIÓN DE DERECHO

Azogues, 15 de agosto del 2019

Yo, María Luisa Mainato Quizhpilema, autora del proyecto “Estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB”, estudiante de la de la carrera de Licenciatura en Educación Básica con itinerario en Pedagogía de la Matemática con número de identificación 0302476940 mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción.

1. Cedo a la Universidad Nacional de Educación, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, reconociendo los derechos de autor. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Universidad, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

Nombre: María Luisa Mainato Quizhpilema.



Firma:



UNAE

Certificado Sistema Anti plagio

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

El Trabajo de Titulación que se presenta, titulado: *Estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB*, es autoría del estudiante: *María Luisa Mainato Quizhpilema*, del 9no Ciclo de la Carrera de Educación Básica. La estudiante ha cumplido con excelencia las fases del proceso investigativo, así como las sugerencias planteadas en todas las sesiones de tutorías. Como tutor he dado seguimiento al proceso investigativo, por lo cual apruebo el informe para su entrega.

El trabajo ha sido pasado por el sistema anti plagio Turnitn, y poseen 9% de similitud establecido.

Para que así conste, firmo la presente, a los 15 días del mes de agosto de 2019.

Miguel Alejandro Orozco Malo (PhD)

Tutor

C.I: 0151998333

María Luisa Mainato Quizhpilema

Autora de la investigación

C.I: 0302476940



UNA E

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

María Luisa Mainato Quizhpilema en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNA E una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNA E para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 15 de agosto de 2019

María Luisa Mainato Quizhpilema

C.I: 0302476940



Cláusula de Propiedad Intelectual

María Luisa Mainato Quizhpilema autor/a del trabajo de titulación “Estrategia didáctica basada en el ciclo investigativo PPDAC para la enseñanza y aprendizaje de las representaciones gráficas de datos estadísticos en el octavo año de EGB”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 15 de agosto de 2019

María Luisa Mainato Quizhpilema

C.I: 0302476940