



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS
ESTADÍSTICO DE DATOS, GRÁFICOS Y EXPERIMENTOS DE LOS ESTUDIANTES EN
SU CONTEXTO.**

Sandra Viviana Álvarez Rodríguez

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias
Medellín
Colombia
2018**

**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS
ESTADÍSTICO DE DATOS, GRÁFICOS Y EXPERIMENTOS DE LOS ESTUDIANTES EN
SU CONTEXTO.**

Sandra Viviana Álvarez Rodríguez

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Profesor asociado de la Universidad Nacional
René Iral Palomino
Docente de Estadística

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias
Medellín
Colombia
2018**

Dedicatoria

A mi familia que siempre confían en mí y me apoyan, a mi ser amado que tanta ayuda me brinda en los momentos más difíciles y a mi hijo Emmanuel que con sus demostraciones de amor llena cada momento de felicidad.

Agradecimientos

A René Iral por los grandes aportes para este trabajo.

A mi familia, por la paciencia y apoyo incondicional en los momentos que me ausenté para llevar a cabo esta meta, pensando siempre en mi desarrollo profesional y personal.

A mi hijo Emmanuel por ser el motor de mi vida.

A todos aquellos que de una u otra manera coadyuvaron y me permitieron avanzar en mi formación personal y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos	3
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO	12
1.1. Selección y delimitación del tema	12
1.2. Planteamiento del Problema	12
1.2.1. Descripción del problema	12
1.2.2. Formulación de la pregunta	13
1.3. Justificación	13
1.4. Logros.....	14
1.5. MARCO REFERENCIAL.....	14
1.5.1. Referente Antecedentes	14
1.5.2. Referente Teórico	18
1.5.3. Referente Conceptual-Disciplinar	20
1.5.4. Referente Espacial	21
CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO: Investigación aplicada	22
2.1. Enfoque	22
2.2. Método.....	22
2.2.1. Diagnóstico.	23
2.2.2. Plan de acción, diseño.	23
2.2.3. Intervención o aplicación.....	23
2.2.4. Evaluación.....	23
2.3. Instrumento de recolección de información y análisis de información.	24
2.4. Población y Muestra	24
2.5. Delimitación y Alcance.....	24
2.6. Cronograma.....	25
CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN	30
3.1. Resultados y análisis de la intervención.	30
Análisis comparativo entre prueba diagnóstica y prueba final	30
3.2. Conclusiones Y Recomendaciones	32
3.2.1. Conclusiones	32
3.2.2. Recomendaciones	33
REFERENCIAS.....	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Descripción del problema	13
Gráfico 2. Cronograma de ejecución	30
Gráfico 3: Histograma para calificaciones.....	31
Gráfico 4: Boxplot resultados.....	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fase 1 Planificación de actividades.....	25
Tabla 2. Fase 2 Diseño metodológico.....	25
Tabla 3. Fase 3. Intervención: En el aula y de campo.	26
Tabla 4. Fase 4. Evaluación de las actividades.	28
Tabla 5. Fase 5 Conclusiones y Recomendaciones.	29
Tabla 6. Cronograma de actividades	29
Tabla 7: Parangón entre pruebas.	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Prueba Diagnóstica.	37
Anexo 2: Cartilla: El maravilloso Mundo de la Estadística.	45
Anexo 3: Estudiantes escuchando explicación de resultados en el Carrusel Estadístico.	45
Anexo 4: Gráficos estadísticos. Resultado de aplicación experimental de conceptos.	46
Anexo 5: Estudiantes rotando por las estaciones de los demás compañeros.	46
Anexo 6: Análisis de resultados en afiches informativos.	47
Anexo 7: Base de datos con resultados de las pruebas Inicio – Final	48

RESUMEN

FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS, GRÁFICOS Y EXPERIMENTOS DE LOS ESTUDIANTES EN SU CONTEXTO.

Palabras claves: Estadística, exploración, experimentación, trabajo colaborativo, pensamiento aleatorio.

La estadística es un área de conocimiento con una marcada importancia en los procesos educativos, permite crear conexiones entre la investigación y la vida cotidiana; es un área en la que se fundamenta la construcción del saber y la formación del individuo integral; esta propuesta nació con el propósito de crear conocimiento y aprendizaje desde el goce y la aceptación de la estadística en contextos donde no era aceptada, tomando como iniciadores a los estudiantes del grado 9º2 de la Institución Educativa Sol de Oriente - Medellín. Este proyecto está fundamentado en el aprendizaje y posterior utilización de herramientas estadísticas para la mejora en la comprensión, reflexión y análisis de datos impartidos en el aula de clase permitiendo el intercambio de información y ejecución de actividades que favorezcan el aprendizaje y la formación de individuos más capaces en la academia siendo más competitivos, mejor capacitados en estudios y análisis lógico-estadísticos.

Se utilizaron herramientas estadísticas para lograr los objetivos, se aplicaron teorías, se desarrollan actividades lúdicas exploratorias de aprehensión del conocimiento; se propone, en todas las actividades el *trabajo colaborativo* entre pares mediado por la docente; se busca además que los estudiantes tengan herramientas estadísticas, que después de la participación en el proyecto adquieran niveles lógico-estadísticos aceptables; que a partir de estas herramientas descubran el sentido de los problemas estadísticos y puedan darles solución. En cuanto a la metodología, el proyecto se basó en aspectos cuantitativos, midiendo los niveles previos con los adquiridos, en asuntos como: razonamiento lógico, cuantificación, manejo y sistematización de datos, comprensión de propuestas lógicas cuantificables y medibles; se pretenden estructurar conceptos que reflejen el impacto en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, mejorando y tornando más agradables las clases de estadística. Finalmente en los resultados se evidencia una mejoría significativa en los objetivos propuestos, siempre se buscó transformar el concepto que se tiene errado de la estadística como área del conocimiento y potenciar las habilidades en los estudiantes.

ABSTRACT

RANDOM THOUGHT STRENGTHENING THROUGH DATA STATISTICAL ANALYSIS, GRAPHICS, AND STUDENTS EXPERIENCES IN THEIR CONTEXT.

KEY WORDS: statistical, exploration, experimentation, collaborative work, random thought.

Statistical is a knowledge area with an importance in the educative process, that allow to create contacts between the research and the daily life. It is also an area in which knowledge and integral formation of individuo supports the knowledge building. This proposal was done to create knowledge and learning from enjoying and accepting statistical in context where it was not accepted. The students were taking into account belong to grade 9^o2 from the School "Sol de Oriente" in Medellin. This project is supported in the learning and use of statistical tools to improve comprehension, reflexión and data analisis in the classroom. It allows the information Exchange, to carry out activities that contribute the learning and individuos formation in the academy and logic statistical analisis.

Statistical tools were used to get the goals, theories were applied, playfull exploratory activities were developed . Collaborative work is proposed in all the activities, it was guided by the teacher. The main goal is the students have statistical tools. After the Project participation, students get acceptable logic-statistical levels. The methodology was based in quantitative aspects measuring the previous levels with the acquirided one. Finally, a good improved is demostrated in the proposed goals. I always looked to turn the wrong concept about statistic as a knowledge area and strengthed the students ability.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual la estadística es una rama versátil que surge de manera expedita para la solución de situaciones problémicas en contextos académicos y cotidianos. En este proyecto se pretende rescatar esa condición de la estadística como herramienta útil para la resolución de problemas académicos y cotidianos de los estudiantes del grado 9º de la Institución Educativa Sol de Oriente de la ciudad de Medellín.

En la Institución Educativa Sol de Oriente se viene presentando una falencia en los procesos educativos del grado 9º, en especial en la enseñanza de la estadística a lo largo de los años, esto ha generado bajos rendimientos que han afectado los resultados institucionales en especial en el área de matemáticas y específicamente en análisis estadísticos; es preocupante la falta de comprensión en los gráficos estadísticos y su lectura, pues los estudiantes la mayoría de las veces no entienden que se les está preguntando en relación con ellos. En síntesis, los estudiantes de esta Institución presentan problemas en la comprensión y análisis de problemas estadísticos.

Otro problema significativo es la falta de motivación para asistir y participar en las clases de estadística, pues se percibe en ellos que no quieren vincularse con los procesos por varios factores: como el no entendimiento, la no asimilación de conceptos, la falta de explicación y aclaración de los docentes del área de las dudas y la castración del conocimiento en asuntos como la lógica y el razonamiento matemático.

En esta propuesta se pretende estimular ese ímpetu por la estadística desarrollando habilidades lógicas que les permita crear conocimiento a partir del ya existente, aunque la dificultad es que no existe uno donde cimentar otro nuevo. La propuesta busca eso, crear conocimiento a partir del goce con la participación en actividades lúdico-estadísticas, donde el estudiante explore su propio contexto y sepa que con él se pueden aprender teorías, conceptos y herramientas propias del área en cuestión.

Es importante reconocer las falencias y con base en ellas replantear las formas, los contenidos y cómo se transmiten esos conocimientos estadísticos a los estudiantes, pues la manera como se viene haciendo, no parece la adecuada dado que los resultados siguen siendo los mismos y los procesos en el área no mejoran.

Para enfrentar dicha problemática se propuso en este trabajo la intervención del grado 9º buscando mejorar en ambos aspectos, el teórico-práctico y el actitudinal. El procedimiento con el que se pretendió desarrollar dicho proyecto buscaba mejorar los aspectos antes mencionados, utilizando la metodología del aprendizaje por exploración y definición de un pensamiento aleatorio concreto, donde el estudiante construyera conocimiento a partir de su participación en las actividades programadas para ello.

Este trabajo está pensado para que los estudiantes sean quienes creen su propio conocimiento partiendo del desarrollo de actividades surgidas a raíz de una prueba diagnóstica. Dicha prueba fue pensada para conocer de primera mano las condiciones en las que se encuentran los estudiantes y, a partir de ella, diseñar las estrategias necesarias para corregir en alguna medida estos vacíos o dificultades en el curso. La estrategia radicó en desarrollar actividades que van encaminadas a ampliar el conocimiento y las habilidades que ya existen con herramientas técnicas y teóricas que les permitan aprender a buscar y dar soluciones a problemas académicos y cotidianos.

El método empleado para la realización, aplicación, estudio y análisis de los resultados de la prueba inicial, de las actividades y de la prueba final, es cuantitativo con matices cualitativos dependiendo de las características propias de cada desarrollo temático con su

respectiva actividad, es decir, las actividades dependen de los propósitos, si se buscó encontrar asuntos precisos de los cuales se tuviera certeza teórica entonces tuvo matices cuantitativos, pero si buscaba analizar sus pensamientos o ideas, entonces tuvo carácter cualitativo.

Obviamente las limitaciones para la realización de este trabajo fueron las escasas horas disponibles para las actividades, la poca disponibilidad de los estudiantes para la consecución de los datos a analizar, la falta de materiales para el carrusel y las demás actividades participativas, la poca colaboración de algunos docentes que no creen en el cambio y se negaron a permitirles a los estudiantes la realización de las actividades de recolección de algunos datos, limitando así las posibilidades de participación.

La distribución del trabajo es la siguiente, se hizo inicialmente una presentación del trabajo mostrando todas las características de planteamiento del problema, descripción y formulación de objetivos. Posteriormente se estudiaron las teorías donde se extrajo, de toda la bibliografía consultada, las partes que sirvieron de sustento para la construcción del proyecto; luego se hizo el diseño metodológico donde se obtuvo la información base que evidenciaría las falencias; se hizo la caracterización de la población objeto de estudio o muestra y ulteriormente se planeó el ambiente de aprendizaje que fue donde se desarrollaron las actividades como la fase de diseño y de implementación que harían efectivo el aprendizaje y la posible mejoría con una propuesta pedagógica enfocada en transformar los modelos tradicionales de enseñanza de la estadística, finalmente se encuentran las conclusiones y las recomendaciones.

CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Selección y delimitación del tema

El tema seleccionado es el fortalecimiento del pensamiento aleatorio a través del análisis estadístico de datos, gráficos y experimentos realizados por los estudiantes, relacionados con su contexto.

TEMA: Aprendizaje Significativo Crítico (ASC).

1.2. Planteamiento del Problema

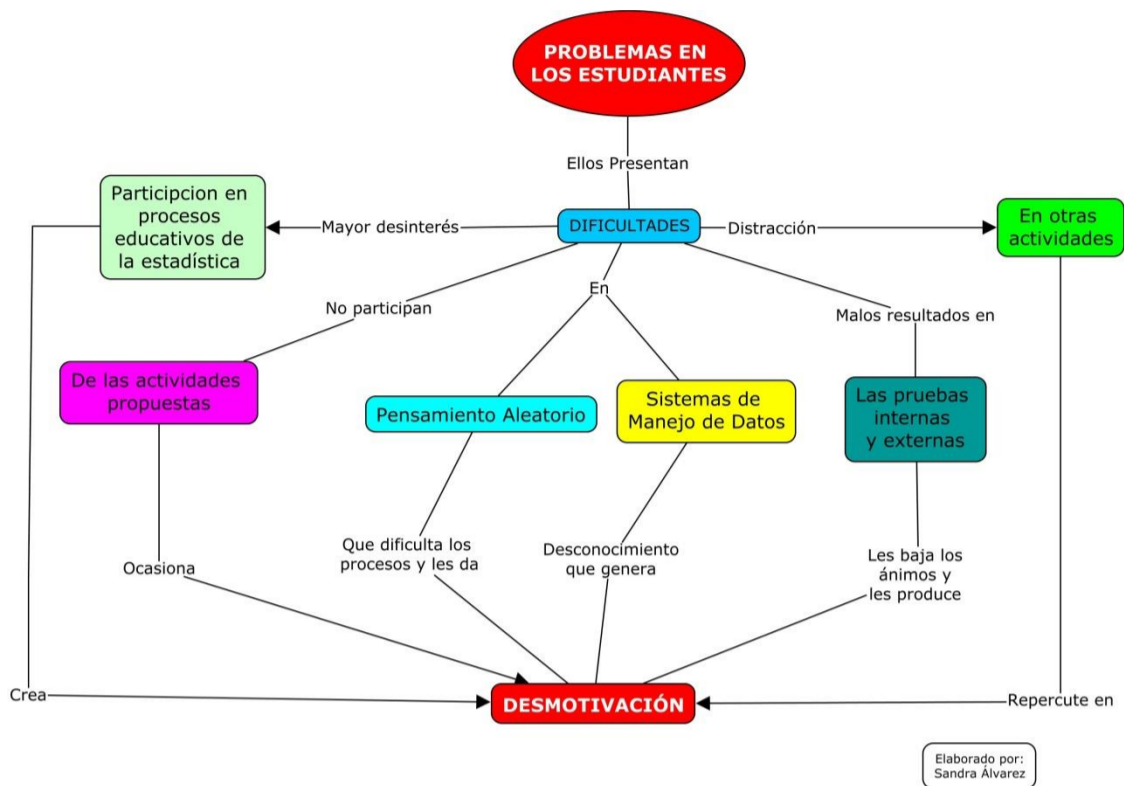
1.2.1. Descripción del problema

Los estudiantes del grado noveno dos (9°2) de la Institución Educativa Sol de Oriente del municipio de Medellín evidencian grandes falencias y dificultades en el área de matemáticas, en especial pensamiento aleatorio y sistemas de manejo de datos, y estas dificultades se evidencian en los resultados que arrojan las pruebas internas y externas.

Los estudiantes al momento de ser partícipes en los diversos procesos de la enseñanza de la estadística, con base en los fundamentos pedagógicos, no se muestran interesados, atentos ni participativos frente a las temáticas que el docente les ofrece, pues cuando está explicando o dando las instrucciones de las actividades muchos de ellos prefieren realizar otro tipo de actividades distintas a las ofrecidas de carácter personal, aspectos como la vanidad, burla, chistes, conversaciones inoportunas, risas, llegadas tarde a clase o hasta preferir no ingresar, entre otros. De esta manera se percibe un alto grado de **desmotivación** para el aprendizaje, pero en especial de la estadística, asimilando en los estudiantes poco disfrute y goce de las clases; como consecuencia no se logran los resultados esperados ni en el aula, ni en las pruebas. Generando estas actitudes gran preocupación en docentes, directivos y padres de familia.

Este conflicto obliga a reflexionar acerca de las metodologías que los docentes del área están implementando con los estudiantes, para que adquieran y comprendan la importancia de la estadística en el campo académico, personal y laboral.

Gráfico 1. Descripción del problema



Fuente: elaboración personal.

1.2.2. Formulación de la pregunta

¿Qué estrategias didácticas estadísticas se hacen necesarias implementar para fortalecer el aprendizaje del Pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes del grado noveno dos (9º2) de la Institución Educativa Sol de Oriente del municipio de Medellín?

1.3. Justificación

Desde el inicio de la existencia de la humanidad se ha mantenido una estrecha relación con las matemáticas, pues son necesarias para realizar la mayoría de actividades de la cotidianidad, implícitamente se acude al cálculo de forma empírica, el uso de las medidas longitudinales, el cálculo de las áreas geométricas, y todos aquellos procedimientos matemáticos que han permitido hallar las respuestas a todas las necesidades humanamente verificables.

La sociedad actual está enmarcada por la globalización de las ideas y la ampliación sistemática de las costumbres propias con otras ajenas pero inmersas en la tecnología. Si bien es importante el progreso de las épocas, la actual obliga a inmiscuirse en la ola de la sociabilidad de las comunidades, esto a su vez impulsa a investigar, analizar, reflexionar y debatir sobre cómo se pueden transmitir conocimientos estadísticos a los niños, niñas y jóvenes, en especial desde la interpretación y análisis de datos estadísticos, propuesta que el Ministerio de Educación Nacional percibiendo dichas dificultades, ha querido incluirlos en los estándares del Pensamiento aleatorio y sistemas de datos, donde se espera que el estudiante interprete y relacione la estadística desde su propio contexto.

Es por esto que, una vez reconocido el planteamiento del problema, se diseñó una propuesta didáctica que permitió fortalecer el pensamiento aleatorio atacando esas dificultades

que día a día se presentan en los estudiantes del grado noveno dos (9°2) en la comprensión de datos y gráficos estadísticos.

En general, tradicionalmente los docentes realizan las planeaciones en pro del fortalecimiento de los pensamientos matemáticos, sin embargo, las clases en la Institución Educativa Sol de Oriente, se realizan netamente conceptuales con modelos tradicionales, lo que dificultaba dichos procesos lógicos estadísticos que hacen de la educación en matemáticas un proceso ameno y atractivo para los estudiantes.

Sin embargo, por muy claros y concisos que han sido los argumentos planteados frente la formación de la estadística y la enseñanza de sus temáticas, se percibía un bajo rendimiento de los estudiantes en dicha asignatura y el poco entendimiento y apropiación acerca de los análisis de datos y gráficos estadísticos, de tal modo que son muchos los factores que incidieron en la calidad educativa; he ahí la necesidad de recurrir a la didáctica, con el fin de plantear estrategias para el fortalecimiento de las habilidades cognitivas, motrices y sensoriales de los estudiantes, brindando del mismo modo una metodología de enseñanza para los profesores, de tal forma que el aprendizaje se desarrolle mediante la investigación y experimentación de los estudiantes en contexto. Este proyecto nació de la necesidad de ofrecer una posible transformación a la calidad educativa y al fortalecimiento de las prácticas en el aula.

1.4. Logros

Se diseñó una propuesta didáctica que permitió superar los factores que incidieron en la desmotivación y se pudo fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio a través del análisis estadístico de datos, graficas y experimentos de los estudiantes de su contexto. Dentro de las actividades se lograron diagnosticar las falencias que tenían los estudiantes del grado 9°2 en el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. Para enfrentarlo se diseñó e implementó material de apoyo para las actividades pedagógicas como los preparativos del carrusel, todo esto permitió fortalecer el pensamiento estadístico aleatorio en los estudiantes. Por último se programó y ejecutó la evaluación de la propuesta didáctica.

15. MARCO REFERENCIAL

1.5.1. Referente Antecedentes

A nivel Local

En el contexto local la investigación ha estado a la par de las grandes investigaciones y aplicaciones de proyectos a nivel nacional y global, de esta manera se puede evidenciar el uso de la estadística en todos los contextos investigativos, prácticos y participativos. La educación permite variados ámbitos de enseñanza y aprendizaje, en este estadio se puede ver como las ciencias exactas son las que mayores problemas presentan en la diversidad en propuestas formativas, pues es una ciencia que no tiene mayorías de adeptos, ni siquiera cuando de lúdicas se trata, pues siempre hay un recelo o una negativa para participar o practicar conceptos, fórmulas, teorías o cualquier manifestación exacta que requiera de su demostración numérica. De ahí nace la propuesta de ofrecer un espacio libre de esquemas y estereotipos estáticos de clase magistral, para pasar a una formación basada en el avance personal, regulado y controlado por el docente.

Así lo expresa Moreno (2012) en su monografía *Propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística en los modelos de regresión lineal simple* bajo un enfoque constructivista pretende mostrar que la enseñanza de la estadística y de cualquier otro concepto se puede

dar a partir de la interacción con el entorno y su contacto con su realidad cuantitativa de la vida real, a saber:

“Teniendo como base la teoría de aprendizaje constructivista, el estudiante es inducido a través de preguntas y una serie de pasos a la construcción del aprendizaje del modelo de regresión lineal, a partir de una situación problemática real planteada que permite que el estudiante en la búsqueda de la construcción del aprendizaje adquiera el concepto de regresión lineal simple, identifique los elementos matemáticos y estadísticos que lo componen y pueda generar predicciones a partir de la construcción de éste, así mismo pueda poner en práctica, ante otras situaciones planteadas, la aplicación del concepto adquirido”

(Moreno, 2012).

Bajo este presupuesto y según el planteamiento de la autora, la enseñanza de la estadística no tendría talanqueras si desde el principio se propone desde la experimentación y el manejo de conceptos previamente estudiados, dándoles la posibilidad a los estudiantes de proponer a partir de sus necesidades y preferencias.

Con esta apreciación particular de la idea antes mencionada se tienen entonces elementos apropiados para pensar en una propuesta basada en la interacción real con los conceptos y la posibilidad de experimentar desde su propio contexto que, aunque limitado en el manejo de las teorías y habilidades estadísticas, si es amplio en la proposición de estrategias nacidas del desarrollo de las actividades participativas y con fines de la apropiación de estrategias resolutivas de conflictos.

De esta manera la estadística permite apropiar al menos la intención y algunos elementos teóricos desde donde se pueda afianzar algunos conceptos, que por más mínimos que parezcan, pueden ayudar a desarrollar pensamientos más profundos y críticos en los estudiantes.

Para el profesor Rendón (2013), la naturaleza del control de calidad en la estadística parte de una necesidad de querer verificar la elaboración de las actividades y sus posibles resultados medibles como condición justificada del mismo desarrollo, aduce que para motivar a los estudiantes a hacer las cosas en orden se deben tener en cuenta cuatro aspectos básicos como:

Primero *“Establecer un estándar, condición, atributo o característica deseada del resultado (output) del proceso. El estándar debe ser mensurable.*

Segundo, *medir el resultado obtenido al aplicar el proceso.*

Tercero, *determinar y analizar las desviaciones entre el estándar y el resultado obtenido, así como las causas que las generan.*

Y por último, *tomar acciones correctivas.*” (Rendón, 2013)

En este orden de ideas el autor deja claro que los resultados no siempre serán los esperados y que en este caso, con estudiantes con habilidades cambiantes y variables, se debe dejar claro que cada acción produce una reacción y que en las actividades de indagación como se plantearon, los estudiantes pudieron hacer cosas que variaran el rumbo del proyecto y se tornara diferente a como se tenía planeado. Para eso sirve el control de calidad en contexto, para constantemente estar evaluando las variaciones y determinar cuáles caminos seguir para tal vez obtener mejores resultados. De esta manera como lo dice el mismo autor, *“el control, entendido en estos términos, se constituye en una herramienta fundamental para garantizar que los resultados obtenidos coincidan con los resultados planeados y deseados”.* (Rendón, 2013). Aunque no siempre sea esa la constante.

A nivel Nacional

La situación en el país es muy similar en cuanto a avances investigativos se trata con los del nivel local, pues se evidencian progresos en propuestas y formulación de ayudas a partir de resultados obtenidos en pruebas como lo presenta María Teresa Castellanos en su tesis magisterial “tablas y gráficos estadísticos en la prueba saber –Colombia” (2013), en ella plantea que es posible medir y establecer unos estándares de comprensión de lectura pero además lograr una comprensión gráfica con el fin de proponer algunos elementos importantes en la enseñanza de las estadísticas y evidenciar las complicaciones que los estudiantes puedan tener a lo largo de las actividades intra aula y posteriormente en dichas pruebas.

Bajo esta apreciación de la autora se puede colegir que en ella en su texto busca “establecer los niveles de lectura y comprensión gráfica solicitados en dicha prueba con el propósito de desvelar elementos relevantes en la enseñanza de estos contenidos y las posibles dificultades de los estudiantes en su aprendizaje” (Castellanos, 2013). Este complejo panorama de la falta de entendimiento teórico-práctico revelado en las pruebas Saber – Colombia, radica en que a los estudiantes no se les motiva suficientemente para que logren los objetivos en estadística.

Para los autores Roberto Behar y Mario Yepes (2007), los buenos resultados educativos para los estudiantes de estadística depende de la calidad de los insumos y de los instrumentos de recolección de la información que determinen la calidad de los resultados obtenidos. A saber, en la investigación se utilizaron instrumentos diseñados por los mismos estudiantes para recolectar los datos necesarios.

“Una vez se dispone de las observaciones, obtenidas con un proceso o instrumento que posee validez externa, puede decirse que tenemos materia prima con calidad adecuada, que se tiene un punto de partida, unas condiciones iniciales, a partir de las cuales se elaborara un nuevo producto, se generaran afirmaciones simples o muy complejas sobre el objeto de observación, que constituyen nuevos hallazgos”.

(Behar & Yepes, 2007)

Así bajo estas perspectivas de la ejecución y obtención de información por los estudiantes queda claro que las herramientas determinan la calidad de las investigaciones y que cualquier instrumento puede ser un iniciador de una investigación con matices académicos.

Con estas propuestas educativas formular nuevas tendencias en la formación investigativa de los estudiantes es un reto, aunque la educación está pasando por dificultades de tipo actitudinal formativo, ni los estudiantes ni el sistema permite proponer metas más elevadas o elaboradas, porque primero, se tiene que cumplir con la meta de graduados y después se puede mirar la calidad de lo enseñado. Bajo estas determinaciones vinculantes, la formación en estadística pasa por un momento crucial, pues se pretende incluirlas de manera directa y con un lugar importante en el plan de estudios nacional, ahora se tiene más posibilidades de ampliar los focos o núcleos académicos, cuando antes ni siquiera se tenían como áreas posibles de educación.

La enseñanza de la estadística debe variar dependiendo de las habilidades, ritmos y capacidades de los estudiantes. Esta propuesta gira en torno a la experimentación y tiene como fundamento el nivel de los estudiantes, pues ellos son los que ponen el ritmo, siempre guiados por el docente.

A nivel internacional

A nivel internacional las cosas varían un poco, pues en algunos países la destinación del presupuesto para la educación y la investigación es mucho mayor y no dependen de certificaciones de otros países para estructurar su currículo. Bajo estas condiciones la investigación es más prolija y abundante, tanto así que el avance está marcado por el desarrollo y en eso sí dedican más presupuesto. Entrando en materia, para el profesor Barreto (2012), la enseñanza de la estadística es considerada como una ciencia transversal puesto que es aplicable en cualquiera de las ramas del conocimiento donde se pretenda hacer mediciones de cualquier índole.

El profesor en su texto *El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo* plantea lo siguiente: “*En nuestros días la Estadística es una herramienta que abunda en literatura científica y se ha convertido en aplicación imprescindible en múltiples ámbitos de la vida científica y cotidiana; en esa medida es una ciencia transversal.*” (Barreto, 2012). Teniendo en cuenta este precepto clave, la educación de la estadística se puede llevar a cabo en cualquier momento, lugar y grupo de personas, siempre y cuando se tengan claros los objetivos y la funcionalidad de la actividad a desarrollar.

Además de lo antes mencionado, el contexto es crucial para la enseñanza, pues depende de habilidades innatas y adquiridas para el manejo conceptual de la estadística, de su experiencia en la cotidianidad y de la interacción con el área se puede pensar en desarrollar clases mucho más versátiles y amenas, traduciendo la desidia y el negativismo en participación y adquisición de algunos conceptos claves para la vida cotidiana. De esta manera para Barreto (2012), la estadística se ha convertido en una herramienta metódica transversal presente y altamente didáctica en el aula dejando claro que: “*Los métodos estadísticos tradicionalmente se utilizan para propósitos descriptivos, para organizar y resumir datos numéricos. La Estadística descriptiva, por ejemplo, trata de la tabulación de datos, su presentación en forma gráfica o ilustrativa y el cálculo de medidas descriptivas.*” (Barreto, 2012) con estas ideas se tiene claro que se hace una tabulación estadística descriptiva de resultados obtenidos de la experimentación en contextos propios de los estudiantes.

La versatilidad en la utilización de la estadística permite en este caso realizar un foro acerca de las estrategias conscientes y no conscientes de la práctica de la estadística donde cada estudiante exprese de manera espontánea sus pensamientos, conocimientos y habilidades acerca de la importancia del pensamiento aleatorio y sistemas de datos para la construcción actual del conocimiento.

El ensayo error es una de las estrategias para el desarrollo de las actividades de exploración para la apropiación de conceptos estadísticos, con este precepto se puede pensar en elaborar actividades de ensayo error donde cada uno exponga sus teorías de la ocurrencia de los fenómenos y la forma en que pueden ser organizados, tabulados y encasillados desde la estadística. Se trata de medir si se puede hilar una secuencia de datos fortuitos obtenidos de la experimentación de situaciones cotidianas, pero con la intención de proponer la reflexión acerca de la utilidad de la estadística en el estudio objetivo de resultados y probabilidades a partir de la necesidad de aprender. La clave es aprender a aprender de la experimentación y del ensayo error planteado de cualquier situación al azar y permitiendo la construcción de conocimiento significativo a raíz de sus propios intereses y funcionalidades propias de la situación en práctica. Para las autoras Carmen Batanero y Carmen Díaz en el ejercicio experimental se ejercita la

“curiosidad de plantearse preguntas, identificar y manejar las diversas técnicas y estrategias con las que afrontar una misma situación problemática y afrontar la toma de decisiones con la información de la que se dispone. Se ejercitan habilidades para obtener información y para transformar dicha información en conocimientos propios.”

(Batanero, 2013)

Con la curiosidad desarrollada en los estudiantes es un poco más simple la propuesta educativa de experimentar con situaciones aleatorias a raíz de asuntos cotidianos, la propuesta gira en torno a la evaluación de datos e información de carácter específico preciso con fundamento en lo estudiado o analizado, en síntesis cada estudiante debe proponer soluciones a los problemas surgidos del análisis.

El aprendizaje en los estudiantes según Moreira (1993) se puede dar en dos formas a saber, el aprendizaje mecánico y el aprendizaje significativo, en ambos se presenta el mismo modelo intencional de aprendizaje basado en propuestas experimentales, pero en el aprendizaje significativo *“el aprendiz construye su conocimiento, produce su conocimiento.”* Y en el aprendizaje mecánico, el estudiante adquiere nuevas informaciones y estas *“son memorizadas de manera arbitraria, al pie de la letra, no significativa”* (Moreira, 1993). La memoria juega un papel importante en la educación, pues hace parte del aprendizaje, porque de no ser así no se podría recuperar la información importante de la adquisición semántica del conocimiento, que radica en memorizar conceptos, pero no recordar los matices que lo produjeron, solo rescatar el concepto mismo aislado.

En el caso de las motivaciones de los estudiantes para participar de una clase o de una actividad donde tenga relevancia la estadística los autores Pere Grima y Roberto Behar (2001) mencionan que los estudiantes deben tener al menos dos tipos de motivación:

“La motivación está asociada con el deseo del estudiante de participar en el proceso de aprendizaje y, por tanto, se relaciona con las razones o metas que supone su participación en las actividades académicas. Por su naturaleza cualitativa pueden distinguirse dos tipos de motivación. La motivación intrínseca, que supone un auténtico compromiso del estudiante con una actividad de aprendizaje, que la asume como propia, y con la que el aprendizaje le permite disfrutar de un sentimiento de satisfacción. Por otra parte, la motivación extrínseca logra que el estudiante realice una actividad de aprendizaje como un medio para obtener un premio o para evitar un castigo, por ejemplo, una calificación aprobatoria, un título, una mención de honor, una beca, etc.”

(Grima & Behar, 2001)

Ante esto es crucial promover la motivación intrínseca en los estudiantes, pues de ella depende el éxito en los procesos de enseñanza aprendizaje de la estadística como área de estudios.

Los niveles de comportamiento intelectual en el aprendizaje juegan un papel preponderante como lo proponen los autores antes mencionados y dejando claro que de ellos depende también la calidad de las actividades estadísticas desarrolladas. Estos son los niveles: nivel de conocimiento (Información), nivel de comprensión, de aplicación, de análisis, de síntesis, de evaluación. En el nivel de conocimiento se centró la consecución de la información, o sea los instrumentos de recolección de la información, en el nivel de comprensión se propuso el estudio de los datos obtenidos, en el nivel de aplicación se estudiaron los datos y se tabularon en las tablas asignadas para ello, en el análisis se elaboró la propuesta para mostrar en el carrusel, en la síntesis se suprimió información irrelevante y se redujo para ser mostrada a los demás estudiantes y en la evaluación se realizó el carrusel donde cada grupo de estudiantes pasaba haciendo las preguntas respecto de cada uno de los estudios y sus respectivos análisis. (Grima & Behar, 2001)

1.5.2. Referente Teórico

Es ampliamente conocido que muchos estudiantes en varios países, pero especialmente en Colombia, tienen dificultades para entender, analizar e interpretar distintos datos y gráficos de la asignatura Estadística.

Son muchos los factores que han afectado el interés de los estudiantes por esta materia, haciendo de ella una de las más rechazadas, y repudiadas dejando entrever que hay estudiantes con habilidades adquiridas que no le temen y están dispuestos a asumir los retos que trae. Sobre este supuesto se pueden formular interrogantes como: ¿Por qué obtienen mejores resultados unos estudiantes que otros? ¿Por qué hay tanta mortandad académica en el área? Estos cuestionamientos permiten verificar que algunos estudiantes sí tienen estructurados algunos esquemas lógico-estadísticos, adquiridos en la escuela, en la familia o en el caso más hipotético, en la sociedad circundante, es decir, los amigos. Frente a esta problemática se han tenido en cuenta tales falencias y se han desarrollado encuentros y congresos buscando dar solución a esta problemática, abordando importantes conceptos, temas y elementos pedagógicos a partir de teorías pedagógicas que sería importante retomar.

Moreira (1993) en su teoría del Aprendizaje Significativo Crítico promueve la necesidad de motivar el cambio de un modelo de enseñanza aprendizaje basado sólo en conceptos por uno más pragmático y así pasar a uno con características constructivistas, es decir, permitir que los individuos construyan su propio conocimiento a partir de las experiencias con la ciencia y el intercambio de teorías para el manejo de la estadística. En el contexto propio de los docentes y sus propuestas de aula sería importante motivar y llevar a los estudiantes a un intercambio de experiencias de aprendizaje que incluyan actividades de manipulación, uso de recursos tecnológicos y la experimentación mezclando teorías con la práctica, trasladando conceptos matemáticos abstractos a experiencias concretas y así posibilitar un mayor entendimiento y apropiación de los conceptos.

Con la presente propuesta se pretendió comenzar un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje fundamentado en el fortalecimiento del pensamiento aleatorio y en la sistematización de datos, adoptando como referentes teóricos el Aprendizaje Significativo Crítico propuesto por Moreira (1993) A.S.C, el de la teoría de aprendizaje significativo de David Ausubel (1963), quien plantea que el aprendizaje del alumno depende de una estructura cognitiva previa de los conceptos o ideas sobre un conocimiento específico que interactúan con un nuevo conocimiento también específico y sobre la que se pueda realizar conexiones con el contexto que los rodea, en la teoría de Batanero & Díaz (2013) sustentan que la aplicación de teorías a partir de la experimentación, el descubrimiento y la resolución de problemas con las herramientas dadas desde las estadísticas, permiten un aprendizaje más completo, profundo y significativo y finalmente en la propuesta de Valencia, Vargas & Gallo (2012) que consideran que la estadística se debe enseñar de manera gradual y sistemática, pues ofrecerla sin precaución sería dejarla igual que como se ha dado desde tiempos atrás y de la manera tradicional, con teorías, fórmulas y demás contenidos científicos de la rama, pero sin sentido para estudiantes con realidades diversas y conceptos, en su gran mayoría, equivocados o ni siquiera adquiridos.

Para Behar (2001) la aplicación de cualquier instrumento de recolección a una muestra y, recolectar de ella información específica, determina la calidad en una investigación dotada de herramientas idóneas ofreciendo buenos resultados. Para el autor una muestra es la democratización de la selección de las mismas, en otras palabras, la selección debe obedecer y estar acorde con el mecanismo escogido, guardando la probabilidad equilibrada de que cualquier asunto sea susceptible de ser seleccionado y que pueda conservar las mismas características de los demás miembros o elementos de la generalidad del conglomerado objeto de estudio. En este caso se seleccionó a un grupo de estudiantes que guardan las mismas características que los demás de la Institución, ellos a su vez seleccionaron elementos de su contexto para de ellos extraer información guardando este mismo patrón y finalmente poder ofrecer resultados con datos ceñidos a los grupos escogidos para su estudio. En síntesis para

el autor se sintetiza con el ejemplo: “*para saber el tipo de sangre de una persona, no es necesario extraerle el 10% de la sangre, basta con una sola gota*”. (Behar, 2001)

Teniendo en cuenta estas teorías se busca reestructurar las estrategias metodológicas que el docente pueda implementar a la hora de enseñar, con el fin de propiciar un aprendizaje significativo donde el estudiante sea crítico, analítico y autónomo, apto para la academia, la investigación y la sociedad. Se pretende promover una planeación donde los docentes y sus procesos estén más involucrados en propiciar la adquisición y aplicación de conocimientos permitiendo a los estudiantes el desarrollar un pensamiento lógico-estadístico aleatorio y una adquisición de habilidades más útiles y versátiles para resolver situaciones problemas tales como:

- El razonamiento, entendido como la habilidad para analizar situaciones estadísticas y elaborar argumentos sólidos.
- La comunicación, entendida como la habilidad de usar el lenguaje estadístico para expresar ideas y argumentos de forma precisa. Ayuda a los estudiantes a entender la asignatura.
- La conexión, que tiene que ver con la habilidad para establecer vínculos entre la estadística y otras áreas, entendiendo la estadística desde un mundo real y cotidiano.

De esta manera se busca iniciar el proceso de fortalecimiento del Pensamiento aleatorio y sistemas de datos bajo **el Principio del conocimiento previo. Aprendemos a partir de lo que ya sabemos**. Indicando de esta manera que para lograr un *aprendizaje significativo crítico* el factor más importante es el conocimiento previo que el sujeto tiene y en este sentido Ausubel (1963) afirma que “*Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia*” (Ausubel, 1963). Partiendo de esta idea, se propone la actividad que sustenta este principio: corresponde a un cuestionario sobre los conceptos asociados al análisis de datos y gráficos estadísticos, Con el cual se intenta obtener información acerca de los conocimientos previos de los estudiantes.

1.5.3. Referente Conceptual-Disciplinar

Los procesos educativos de la estadística giran en torno a la pertinencia de la aplicabilidad como herramienta que se encarga de estudiar y analizar muestras representativas de datos buscando dar correlaciones de fenómenos naturales o artificiales con ocurrencia aleatoria o condicionada por el grupo piloto objeto de estudio. En este caso el grupo 9°2 de la Institución Educativa Sol de Oriente y sus actividades programadas en la planeación del proyecto.

La estadística tiene entre sus objetos de estudio la *recolección, recopilación e interpretación de datos*. Con esta premisa la técnica a desarrollar en los estudiantes es cuantitativa buscando la descripción de fenómenos originados en el estudio desarrollado por ellos.

La estadística tiene entre sus ramas de estudio dos de relevante importancia:

- Estadística descriptiva: se basa en la descripción, visualización y resumen de datos. Datos que pueden ser resumidos numérica o gráficamente. Su objetivo es organizar y describir las características de los datos con el objetivo de modificar o mantener tendencias.
- Estadística inferencial: Se basa en la generación de modelos, inferencias y predicciones de los fenómenos en cuestión. Se pueden obtener datos y de ellos hacer inferencias reflexionadas por los mismos estudiantes. Se pueden formular hipótesis, estimaciones numéricas, pronósticos y observaciones focalizadas, asociaciones, correlaciones,

elaboración de modelos, variables, todo esto con el fin de obtener conclusiones útiles para mejorar el aprendizaje generalizado en todas las áreas del conocimiento.

Se tiene por resultado de aplicación de las actividades entre las áreas del conocimiento una correlación directa de aprendizajes, es decir, se puede optar por brindar a los estudiantes que aprendan los conceptos básicos de la estadística y ofrecerles la posibilidad de aplicar *la estadística* a cualquiera de las áreas de estudio permitiendo hacer análisis, estudios y propuestas que puedan mejorar, cambiar aspectos o al menos traer opciones diversas de análisis en dichas materias.

Además, una de las pretensiones fundantes del proyecto es que sea una base para posteriores aprendizajes como manejo de datos en figuras, tablas, gráficos, medidas de centralización, posición y dispersión; bajo estos supuestos cada estudiante deberá estar en capacidad de interactuar en cualquiera de estos medios.

Finalmente, la estrategia estadística propuesta busca permitirles a los estudiantes crear su propio conocimiento a partir de la experimentación y la construcción de conceptos arraigados en su entorno, contexto y familiaridad con las teorías que sustenten dichas actividades.

1.5.4. Referente Espacial

La Institución Educativa Sol de Oriente se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, cuenta con más de dos mil (2000) estudiantes repartidos en todos los grados de educación preescolar hasta el grado 11°, con un total de tres jornadas, mañana, tarde y noche, donde cada grado cuenta con entre cuatro (4) y cinco (5) grupos repartidos equitativamente entre 30 y 45 estudiantes dependiendo de la demanda poblacional. En la Institución se trabaja con el modelo educativo tradicional; en la primaria de primero a quinto (1°-5°) y la básica de sexto a noveno (6°-9°) se presenta, como en casi todas las Instituciones Educativas, que hay sobrepoblación dificultando los procesos y dejando a la deriva algunos contenidos educativos por el hacinamiento en el que se encuentran estos grupos; en la Media Técnica y Media Vocacional décimo y once (10°-11°) ya esta problemática se ve superada por cuanto los grupos presentan algún grado de depuración y selección por deserción, cambio de residencia, o tal vez la razón más importante, porque las medias técnicas ofrecidas no les llenan sus expectativas y prefieren buscar otras instituciones donde les puedan ofrecer las de su agrado. En las medias técnicas con las que cuenta la Institución se encuentran: Desarrollo de Software, Análisis y Programación de Computadores, Electrónica y Manejo de Recursos Naturales, programas todos ofrecidos por Instituciones Universitarias como el Sena, el Politécnico Jaime Isaza Cadavid y el Politécnico Pascual Bravo.

Estos grupos poblacionales son residentes de los barrios Trece de Noviembre, Enciso "El Pinal", Sol de Oriente, Enciso "Los Mangos", Villatina, El Pacífico, San Francisco y Colinas de Enciso, todos de la comuna ocho (8) en el sector oriental de la ciudad de Medellín, con un nivel estratificado en los niveles 1, 2 y algunos pocos en 3; la mayoría de ellos se encuentran en el Régimen Subsidiado de Salud Nacional (SISBEN), aunque unos pocos adscritos al régimen contributivo en calidad de beneficiarios de sus padres o adultos responsables; todos adscritos al Núcleo Educativo 924 de la misma localidad administrada por la Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.

Datos de la institución:

- Institución: Educativa Sol de Oriente
- Dirección: carrera 23 No. 56EH - 200
- Teléfono(s): 2914389
- Municipio: Medellín

- Departamento: Antioquia
- No. de sedes: dos (2)
- Página: www.iesoldeoriente.edu.co/
- Rector: Juan Diego Restrepo

CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO: Investigación aplicada

2.1. Enfoque

En este proyecto se tendrá en cuenta para su desarrollo el método de la Investigación Acción Educativa (IAE) Lewin (1946).

El concepto de la *Investigación Acción* (Kurt Lewin, 1946) surge en el marco de una reacción ante una educación sin sentido con respecto a las manifestaciones propias de los estudiantes, donde dichas acciones no eran tenidas en cuenta por los docentes para construir conocimiento a partir de lo hecho por ellos mismos como aprendizaje significativo. En la actualidad se utiliza en distintos enfoques y perspectivas, es decir todo depende de lo que el docente necesite desarrollar con el “*hacer*” de los estudiantes.

La investigación acción está orientada hacia la transformación de la realidad en el campo de acción de los estudiantes, entendiéndose como un proceso de continua búsqueda, de formulación de preguntas más que de respuestas y donde haya una interacción social entre los educandos y los profesionales a su cargo.

Para (Elliot, 2000) la *investigación - acción* es un proceso de profundización en la comprensión interpretada de las dificultades, haciendo al estudiante consciente de las características del objeto de estudio y permitirle evidenciar el problema para hacerlo propio y poder buscar las posibles soluciones al mismo. Por esto se puede adoptar una postura exploratoria frente a cualquier definición inicial de una situación dada que el profesor ofrezca como punto de partida. Como lo expresa esperanza Bausela en su texto *La docencia a través de la investigación – acción*, en la investigación acción el estudiante puede interpretar lo que ocurre desde el punto de vista aleatorio de la situación problémica, posición asumida desde la perspectiva del aprendizaje exploratorio y reconociendo que el estudiante es quien actúa e interactúa como principal constructor del conocimiento. (Bausela, 2004).

En su caso Lewin (1946) propone que se pueden lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales a raíz de la investigación activa de los estudiantes siguiendo preceptos teóricos dados por el docente y aprehendidos por ellos mismos en el uso cotidiano de la práctica. Para él, el termino *investigación-acción* hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social de los estudiantes y ampliar la posibilidad de aprendizaje de las ramas más complejas, en este caso la estadística.

Teniendo en cuenta que la *investigación-acción* es una metodología para identificar, desarrollar y resolver distintos problemas dentro de un medio educativo y social por medio de unas instrucciones científicas, y que la acción hace referencia a la creación de conocimiento experimentando con normas científicas, en este proyecto se implementan algunas estrategias propias de la misma para resolver el problema planteado.

2.2. Método

Para la propuesta de enseñanza y aprendizaje del uso de la estadística por experimentación se implementará el método de aprendizaje basado en las propias experiencias con un enfoque socio crítico. Este paradigma pretende unir la teoría y la práctica

utilizando el conocimiento y las instrucciones teóricas dadas por el docente para la resolución de problemas cotidianos en el aula. Aquí se busca concebir la ciencia como un sistema abierto, práctico pero no absoluto y al maestro como un mediador entre la teoría y el aprendizaje significativo de cada estudiante, de tal modo que sea a través de la exploración que se descubra y construyan los propios conceptos; además desarrollar capacidades, habilidades, hábitos, métodos, procedimientos y técnicas, al mismo tiempo que se fortalezcan actitudes, valores y convicciones, logrando así una aceptación de la teoría en la práctica pero disfrutando e innovando con el conocimiento.

2.2.1. Diagnóstico.

El diagnóstico está basado en la formulación de una pregunta problematizadora en la que se pretende dar solución a una dificultad presentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística como asignatura por la desidia y repudio de los estudiantes, esto se pretende incentivar con el planteamiento de una hipótesis de desarrollo conceptual a partir de la experimentación aleatoria de actividades propias de los estudiantes. Se formula la pregunta problematizadora y se trazan los objetivos generales y específicos para la elaboración de la propuesta. Se hace una revisión de las bibliografías sobre el aprendizaje de Pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pero en específico, en el análisis e interpretación de datos y gráficos estadísticos. Y finalmente en el proceso de ejecución y finalización de la propuesta se hacen análisis de los resultados construidos por los estudiantes; estos productos se revisan por el aplicador del proyecto para sacar las respectivas conclusiones y poder crear la mejor propuesta pedagógica.

2.2.2. Plan de acción, diseño.

A raíz de la aplicación de la prueba diagnóstica se evidencian algunas falencias. De estas evidencias se diseñaron y construyeron varias actividades alrededor de las necesidades como: Cuestionario de apertura de proyecto, guías prácticas, juegos didácticos, carrusel y actividades con énfasis en las TICS, todo este plan está programado para el fortalecimiento del Pensamiento aleatorio y asimilación conceptual de los sistemas de datos.

2.2.3. Intervención o aplicación.

La intervención en el aula se hace a través de la teoría del aprendizaje significativo crítico, promoviendo el trabajo colaborativo, la interacción entre pares y el docente como dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje y la interacción social del conocimiento. El planteamiento gira en torno a actividades que nacen de la exploración de los mismos estudiantes y del proceso aleatorio de las mismas, es decir, resultados nacientes de temas seleccionados al azar y que puedan ser llevados a la clasificación, la organización y que se puedan ordenar dependiendo de sus características, todo transversalizando por la estadística que es el eje fundamental del proyecto. Construir significado a raíz de la exploración se torna atractivo para un grupo de estudiantes que siempre han demostrado desidia, indiferencia y desapego con las ciencias exactas y naturales.

2.2.4. Evaluación.

La evaluación será continua, constante y propia de cada actividad, en esta fase el estudiante muestra gradualmente por medio de su desempeño, avances en el desarrollo individual y dando aportes para la construcción del aprendizaje significativo colectivo, es decir, el concepto se construye individualmente, pero a medida que se avanza se van dando aportes para que los demás estudiantes que no lo tengan adquirido lo vayan haciendo con ayuda de

sus pares. La planeación contempló la elaboración de un carrusel estadístico guiado por el docente encargado y realizado por los estudiantes del grado noveno dos (9^o2). A partir de este se realizó un análisis de resultados en la intervención de la propuesta y obtienen algunas conclusiones de constatación de aprendizaje.

2.3. Instrumento de recolección de información y análisis de información.

Para la recolección y análisis de datos se implementó una prueba diagnóstica consistente en un Cuestionario diagnóstico inicial con el que se buscó indagar e identificar los conocimientos previos de los estudiantes, conceptos e ideas previas, sobre el análisis e interpretación de datos y graficas estadísticas. Dicho cuestionario constó de 25 preguntas, unas diseñadas y otras tomadas de las Pruebas de Estado Saber-Pro grado noveno (9). También se quiso saber sobre la metodología utilizada por docentes anteriores para la enseñanza de la estadística descriptiva y el reconocimiento de su entorno que se han presentado en el transcurso de su formación con relevante importancia en las experiencias propias de los estudiantes en el aula de clases. Posteriormente se aplicó la prueba diagnóstica y con base en ella se programaron las actividades de la puesta en práctica del proyecto.

En cuanto al análisis e interpretación de la información obtenida con dicha prueba, se tuvieron en cuenta como fuente de información primaria todas las preguntas y sus respectivas respuestas. Para el análisis, con base en las respuestas obtenidas, se indagaron posibles opciones a cada problemática y su relación con otras propuestas hechas por teóricos y replicables en el aula de clase.

2.4. Población y Muestra

Los individuos objeto de estudio en este trabajo son estudiantes del grado 9^o que se encuentran matriculados en la sede principal de la I.E. Sol de Oriente de la ciudad de Medellín, éstos se encuentran entre los catorce (13) y los diecisiete (16) años de edad, con un nivel educativo de básica media pero con inicios en medias técnicas, esta selección no fue aleatoria, pues se seleccionan 28 estudiantes del grado 9^o2 repartidos entre doce (12) hombres y dieciséis (16) mujeres; con estratos sociales y niveles de formación cultural bajos y con fundamentación teórica-práctica casi nulas en las matemáticas y en especial en la estadística.

2.5. Delimitación y Alcance

El proyecto se fundamentó en la propuesta didáctica de aprendizaje basado en la experimentación y selección aleatoria de datos en el propio contexto de los estudiantes y teniendo como base los conocimientos previos de los estudiantes, esta propuesta se concibió buscando fomentar una enseñanza – aprendizaje de los conceptos estadísticos en pro del disfrute en medio del aprendizaje significativo y al mismo tiempo, implementar nuevas estrategias que desarrollen la reflexión, el análisis, el uso del conocimiento científico y el reconocimiento de la importancia para articular los procesos de enseñanza-aprendizaje de *la estadística*, además se pretende con dicho diseño metodológico, lograr una disminución considerable de la apatía y el desinterés por el área y la estadística en el aula de clase, buscando también ayudar al estudiantes a desarrollar habilidades críticas y reflexivas.

Al mismo tiempo se pretende identificar y analizar los aspectos más relevantes sobre la enseñanza de la estadística en el aula de clase, buscando que los estudiantes interactúen con fenómenos cotidianos que sean susceptibles de agrupación, secuenciación, clasificación, oposición, repartición y fracción, para posteriormente intervenir y evaluar con actividades que den cuenta de la adquisición de herramientas que permitan mejorar la enseñanza de la estadística como área del conocimiento desarrollada en el aula.

2.6. Cronograma

Tabla 1. Fase 1 Planificación de actividades.

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Identificar un modelo pedagógico que permita la enseñanza de la estadística por medio del aprendizaje significativo crítico.	<p>1.1 Revisión de bibliografías sobre modelos didácticos para la enseñanza del pensamiento variacional.</p> <p>1.2 Revisión de las bibliografías sobre aprendizaje significativo crítico para la enseñanza y aplicación de modelos estadísticos en la exploración y reconocimiento de asuntos cotidianos.</p> <p>1.3 Exploración de bibliografías de las herramientas con el uso de las TIC utilizadas en la enseñanza y aprendizaje de la estadística basada en la experimentación.</p> <p>1.4 Revisión bibliográfica de los documentos del MEN enfocados a los estándares en la enseñanza de la estadística como mecanismo de apropiación de conceptos lógicos.</p> <p>1.5 Identificación del problema, formulación de la pregunta y objetivos de la propuesta.</p>

Fuente: Elaboración personal.

Tabla 2. Fase 2 Diseño metodológico.

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Fase 2: Diseño	Construir y desarrollar actividades que motiven a la experimentación estadística.	<p>2.1 Diseñar un cuestionario inicial y de exploración de ideas previas de los estudiantes con el fin de conocer como han sido los procesos de enseñanza y aprendizaje del tema.</p> <p>2.2 Se programa visita a la plataforma Moodle donde se trabajó el concepto de tablas de análisis de datos gráficos, tipos de gráficos, conveniencia de gráficos por la necesidad de los mismos en el modelo a trabajar.</p> <p>2.3 Diseñar guías para la realización de un Foro sobre la importancia de la estadística en la sociedad y su desarrollo.</p> <p>2.4 Diseño de actividades lúdico estadísticas a manera de exploración aleatoria de temas cotidianos, con la construcción de una cartilla denominada "El maravilloso mundo de la estadística", donde se evidenció el aprendizaje de la incidencia de la estadística en situaciones, actuaciones cotidianas y participaciones sociales como: grupos sanguíneos y RH, deportes favoritos, tipos de huevos y sus características, tipos de botones en prendas, usos y características, los océanos: de ellos se tomaron las medidas, áreas y longitudes.</p> <p>2.5 Diseño de un Carrusel Estadístico Educativo donde los estudiantes partieron de cualquier concepto de la vida cotidiana como: tipo de sangre, sexo (género) de sus familiares, consumo de energía eléctrica durante cinco</p>

		<p>(5) meses por siete (7) viviendas, consumo de agua en metros cúbicos de siete (7) viviendas en cinco (5) meses, con quienes se convive en la misma casa y las características de cada uno, hora de acostarse a dormir, deportes practicados por ellos, número de horas diarias de navegación en internet, escolaridad de las madres de cada uno, cuántos estudiantes viven con su papá, de todos estos conceptos se pretende medir las probabilidades, cantidades, clasificando, ordenando y sacando sus propias conclusiones a partir de la información obtenida.</p> <p>2.6 Diseño de afiches explicativos de los hallazgos de la actividad del carrusel, donde los estudiantes aportaron sus propias interpretaciones de los resultados obtenidos.</p> <p>2.7 Diseño y construcción de estaciones donde cada grupo conformado por varios estudiantes iban pasando por cada sitio informativo y allí obtenían la información acerca de los resultados a los que llegaron sus compañeros de esa estación con el tema aleatorio del que obtuvieron información, la analizaron, clasificaron y organizaron a manera de resultado variable con incidencia en la posible solución a algún problema cotidiano. Actividad basada en el carrusel estadístico.</p> <p>2.8 Diseño y ejecución de una prueba final donde los estudiantes demostraron la adquisición de los conceptos y las teorías dadas a lo largo de las actividades.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración personal.

Tabla 3. Fase 3. Intervención: En el aula y de campo.

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
		<p>3.1 Intervención de la estrategia didáctica de enseñanza propuesta. Se comenzó con la entrega de un cuestionario inicial de apertura temática acerca de la estadística y sus repercusiones en el aula de clases y en la vida cotidiana. Cada estudiante participó elaborándolo y luego socializándolo con su grupo de trabajo colaborativo.</p> <p>3.2. Se desarrollaron en el aula las actividades concernientes a la adquisición conceptual y de afianzamiento teórico. Se dieron explicaciones magistrales de la teoría para pasar luego a la práctica con esa información.</p> <p>3.3. Aplicación del Foro:</p> <p>3.3.1. A cada estudiante se le asignó la investigación de un tema específico para traer información a la actividad.</p> <p>3.3.2. Luego a cada uno se le dio la palabra para que expresara sus ideas del tema asignado.</p> <p>3.3.3. Posteriormente se socializaron todas las ideas de cada uno y se construyó el concepto tratado en cada intervención</p>

<p>Fase 3: Intervención en el aula.</p>	<p>Aplicar las actividades propuestas para mejorar procesos educativos estadísticos, mediado por herramientas didácticas.</p>	<p>3.3.4. Finalmente se sacaron las respectivas conclusiones de cada tema y de cada sustentación dada por los estudiantes.</p> <p>3.4. se desarrolló la actividad lúdico estadística explorativa de temas cotidianos; se construyó la cartilla: “El maravilloso mundo de la estadística”, y en esta actividad se evidenció un proceso de aprendizaje de la incidencia de la estadística en situaciones, actuaciones cotidianas y grupos sociales como: el grupo sanguíneo y RH de familiares, su agrupación y posterior clasificación; qué deportes son los favoritos de sus familiares y algunas personas encuestadas, cuáles practicaban; se hizo el juego del manejo y diferenciación de los tipos de huevos que existen y sus características; cosas tan simples como los tipos de botones en las prendas de vestir, definición de sus usos y qué características presentaba cada uno; finalmente se trató el tema de los océanos: de ellos se tomaron las medidas, áreas y longitudes y con toda esta información se procedió a trabajar en la estadística de cada asunto en cuestión.</p> <p>3.5. Se desarrollaron actividades de inducción a la estadística en el aula donde cada estudiante recibió aleatoriamente un tema y él con su imaginación y datos reales exploró la información, luego con esa información hizo un análisis de los mismos y construyó su propio conocimiento a partir de la actividad asignada a cada subgrupo de estudiantes actuando en colaboración conjunta entre pares.</p> <p>3.6. Carrusel Estadístico Educativo.</p> <p>3.6.1. Cada estudiante seleccionó un grupo de trabajo y con ellos eligieron un tema cotidiano de interés que tuviera la posibilidad de manejo estadístico.</p> <p>3.6.2. Ya con el grupo conformado eligieron las variables a estudiar, como cantidad, agrupación, clasificación y las posibles implicaciones en el contexto social.</p> <p>3.6.3. Cada grupo elaboró una tabla que sirvió para la recolección de la información y en ella expusieron: su tema, el método seleccionado para la recolección de la información, el formato a utilizaron y las personas que indagaron o estudiaron.</p> <p>3.6.4. Cada grupo además mencionó su objeto de estudio, cómo y por qué lo seleccionaron.</p> <p>3.6.5. Se llevó a cabo dicha recolección y se trajeron los datos al aula para ser analizados.</p> <p>3.6.6. Se procedió al respectivo análisis de cada una de las variables y cómo incidieron en el medio de donde se extrajeron.</p> <p>3.6.6.1. Se estudió también la implicación de esos resultados en el ambiente de donde fueron extraídos y la forma como ellos hacen parte de esa realidad.</p> <p>3.7. Se diseñaron afiches donde los estudiantes explicaron los hallazgos de esta actividad.</p>
---	---	---

		<p>3.7.1. Aquí ellos aportaron sus propias interpretaciones de los resultados obtenidos y se les hicieron las respectivas correcciones si presentaron errores teóricos o prácticos o si sus ideas estaban muy salidas de contexto.</p> <p>3.7.2. Cada grupo debió crear mínimo un afiche explicativo y otro descriptivo de los datos obtenidos.</p> <p>3.7.3. El grupo debió escoger un lugar dentro de la Institución Educativa para exponer sus hallazgos de manera clara y concisa a los demás estudiantes que iban pasando estación por estación y aprendiendo cuáles fueron las estrategias utilizadas por sus compañeros, cuáles fueron las implicaciones para llegar a estos resultados y cómo fue su experiencia.</p> <p>3.7.4. Cada grupo pasó por la exposición de los demás grupos e hizo una serie de preguntas del trabajo realizado, en esta etapa se obtuvo materia prima para discutir en clase en el momento de evaluar la actividad.</p> <p>3.7.5. La actividad de cierre se dió en el marco de la participación activa de cada uno de los estudiantes y sus aportes variados, desde construir el lugar propicio para la actividad, hasta la parte más científica de la misma.</p> <p>3.8. Aplicación de la prueba final donde se corroboró la adquisición de los contenidos, las teorías y las estrategias trabajadas a lo largo de la aplicación del proyecto.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración personal.

Tabla 4. Fase 4. Evaluación de las actividades.

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Fase 4: Evaluación	Evaluar con actividades aplicadas el alcance global de la propuesta general.	<p>4.1 Aplicación de cuestionario para determinar los aprendizajes de la propuesta.</p> <p>4.2 Aplicación de una encuesta final a estudiantes para evaluar la estrategia metodológica general propuesta.</p> <p>4.3 Realización del análisis de resultados de los datos registrados y obtenidos al implementar la estrategia didáctica.</p> <p>4.4. Evaluar la participación de cada uno y cuál fue su rol en las actividades. Cada estudiante contó libremente qué hizo y qué calificación se mereció.</p>

Fuente: Elaboración personal.

Tabla 5. Fase 5 Conclusiones y Recomendaciones.

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Fase 5: Conclusiones y recomendaciones	Determinar el alcance del proyecto midiendo cada uno de los objetivos planteados.	5.1 Sacar conclusiones, hacer recomendaciones y medir los alcances del proyecto dando cuenta del cumplimiento de los objetivos ya cumplidos, buscando fortalecer la enseñanza en el área de la estadística en los estudiantes del grado noveno dos (9°2) de la I. E. Sol de Oriente.

Fuente: Elaboración personal.

Tabla 6. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	x	x														
Actividad 1.2	x	x														
Actividad 1.3		x	x													
Actividad 1.4			x	x												
Actividad 1.5			x	x												
Actividad 2.1				x	x	x										
Actividad 2.2				x	x	x										
Actividad 2.3					x	x										
Actividad 2.4						x	x									
Actividad 2.5							x	x								
Actividad 2.6								x	x	x						
Actividad 2.7								x	x	x						
Actividad 2.8									x	x						
Actividad 3.1									x	x						
Actividad 3.2										x	X					
Actividad 3.3											X	X				
Actividad 3.4												X	x			
Actividad 3.5													x	x		
Actividad 3.7													x	x		
Actividad 3.8														x	x	
Actividad 4.1															x	x
Actividad 4.2															x	x
Actividad 4.3																x
Actividad 4.4																x
Actividad 5.1																x

Fuente: Elaboración personal.

Grafico 2: Cronograma de ejecución



Fuente: Elaboración personal.

CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

3.1. Resultados y análisis de la intervención.

De la intervención quedan cifras numéricas, pero también registros actitudinales que tal vez son los más importantes. En la actividad pedagógica se desarrollaron aspectos relevantes con elementos estadísticos y con ellos un sinnúmero de habilidades creadas y desarrolladas a raíz de la propuesta.

Análisis comparativo entre prueba diagnóstica y prueba final

Al finalizar la propuesta pedagógica, realizando todas las actividades programadas y la prueba final, se obtienen resultados positivos de la siguiente manera:

Grupo focal 28 estudiantes.

De la primera prueba o prueba diagnóstica ningún estudiante 0% la había superado, pues se ganaba con 15 respuestas acertadas de 25 realizadas y el estudiante que más aciertos registró fue de 13.

De la segunda prueba o prueba final la superaron 19 estudiantes que corresponde al 67.86% de 28 que la presentaron y el estudiante que más aciertos registró fue de 21 de 25 posibles respuestas.

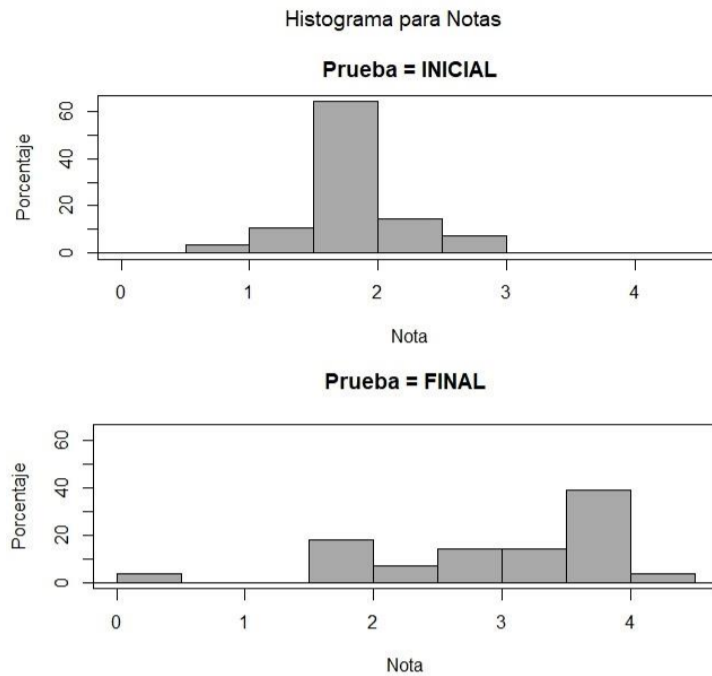
Con la información recolectada, tanto en la prueba inicial como en la final, se realizan una serie de análisis descriptivos y gráficos, que evidencian los resultados obtenidos con la implementación de esta propuesta metodológica de intervención en aula de clase.

En el anexo 7, se muestran los resultados en ambas pruebas para los 28 estudiantes intervenidos.

El siguiente gráfico (Histograma) muestra la distribución de las notas obtenidas por los estudiantes, en la prueba inicial y en la prueba final, después de la intervención.

Se observa claramente que la distribución de las notas cambia sustancialmente, es decir, después de la intervención se observa que el comportamiento en los resultados obtenidos cambia en relación con la proyección inicial.

Gráfico 3: Histograma para calificaciones.



Mientras que en la prueba inicial las notas se concentran en un rango aproximado de entre 1 y 2.5, después de la implementación de las estrategias en aula de clase, el rango cambia de 2.5 a 4. El sesgo a la izquierda en la segunda gráfica, indica que las notas mejoraron, en comparación con las obtenidas en la prueba inicial.

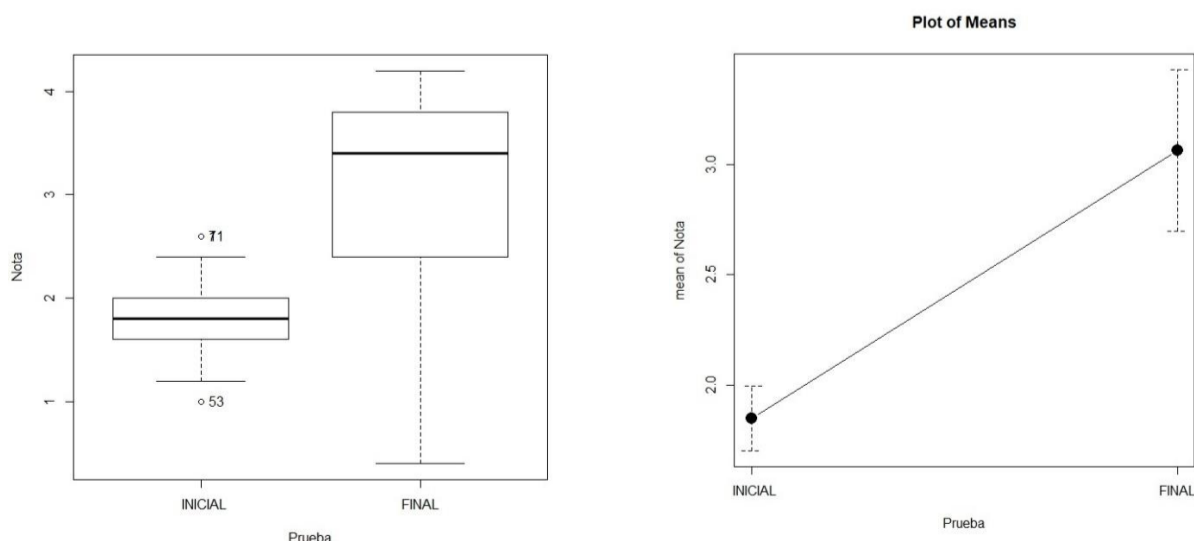
Algunos resúmenes estadísticos básicos:

Tabla 7: Parangón entre pruebas.

Prueba	Media	Desv_Est	IQR	Min	P25	P50	P75	Max	n
INICIAL	1.9	0.380	0.4	1.0	1.6	1.8	2.0	2.6	28
FINAL	3.1	0.941	1.4	0.4	2.4	3.4	3.8	4.2	28

En la prueba inicial, los estudiantes obtuvieron notas alrededor de 1.9, mientras que, en la prueba final, las notas estaban alrededor de 3.1, observándose una mejoría sustancial en la proyección final.

Gráfico 4: Boxplot resultados.



El Boxplot anterior, permite evidenciar el cambio en la nota promedio obtenida después de la intervención, Es importante observar, que la distribución de las notas finales, tienen mayor variabilidad, debido a que un estudiante no se acopló al trabajo y no participó como se esperaba en el desarrollo de las actividades.

El gráfico a la derecha se conoce como gráfico de medias y permite evidenciar si hay una diferencia entre las notas promedio obtenidas al inicio y al final. Las líneas punteadas representan intervalos de confianza en un 95% para cada media. Este gráfico permite corroborar que la nota promedio obtenida después de la intervención, es muy superior, en comparación a la obtenida al inicio, dándole soporte en que las actividades realizadas producto de la propuesta implementada, sí tuvieron un impacto y permitieron mejorar la aprehensión de los conceptos.

Después del desarrollo y en consecuencia de la aplicación del proyecto se obtuvo que, la mayoría de los estudiantes mejoraron en relación con la prueba diagnóstica, pues sólo dos estudiantes no superaron el primer resultado, el resto sí lo hizo, dos mantuvieron el mismo puntaje obtenido en la prueba inicial, pero el grueso del grupo superó satisfactoriamente alcanzando más de la mitad de los puntos obtenidos en la prueba inicial.

Tal vez uno de los resultados más significativos es la mejoría en la actitud para las clases, la disposición de los estudiantes para el desarrollo de las actividades participativas de la estadística es totalmente diferente a la que presentaban antes de la aplicación del proyecto. Si se compara una prueba con la otra se puede evidenciar avances significativos en el manejo de herramientas para el desarrollo de las clases de estadística en el aula.

3.2. Conclusiones Y Recomendaciones

3.2.1. Conclusiones

El nivel de mejoría en el manejo de conceptos de la estadística fue significativo, pues al hacer un parangón entre los resultados de la prueba inicial con la final y posterior revisión de participación, ejecución de actividades del proyecto, muestra que hubo una mejoría en los niveles de adquisición de conceptos claves del área frente al ejercicio exploratorio de reconocimiento de habilidades, destrezas, teorías y competencias en estadísticas. Se crearon herramientas didácticas para el desarrollo de las clases y los estudiantes pudieron disfrutar conociendo y colaborándose entre ellos, aprendieron a trabajar en grupo, escuchando las opiniones de los otros y aceptando ideas ajenas; adquirieron habilidades para la comprensión de las exigencias del área, ahora son mejores que antes de la aplicación del proyecto, muestran mayor interés por participar en clase de estadística y en las actividades de aula. En resumen, los resultados mostraron estudiantes comprendiendo mejor y razonando mejor.

Las actividades desarrolladas en este proyecto les brindaron herramientas que eventualmente les pueden ayudar a resolver algunos problemas y disfrutar más una clase de estadística; ahora piden que se les asignen actividades relacionadas para poner en práctica lo aprendido, dicen además que el desarrollo de las actividades fue ameno, sin estrés y con información cotidiana que ellos conocen y pueden manipular más fácilmente. La Institución Educativa ha visto el progreso de los estudiantes intervenidos y les ha permitido desarrollar otras actividades relacionadas y surgidas de la ejecución de este trabajo donde se pudo revisar, realimentar, corregir y comentar dichas actividades a raíz del interés de ellos y lo que de verdad quieren saber de los temas del grado 9º. En síntesis aprendieron que la estadística es una herramienta que les puede facilitar la academia y posiblemente el ámbito laboral, social y personal.

Los estudiantes reconocen que las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto les permitieron crear conceptos nuevos, mejorar en la comprensión de las preguntas relacionadas con lectura de gráficos, producción de pensamiento aleatorio y creación de modelos explicativos que traten información importante para ellos. Su pensamiento aleatorio mejoró sustancialmente porque ahora tienen mejores opciones de análisis de datos, las pruebas internas de estadística y de áreas afines se les han convertido en algo un poco más sencillo, puesto que las herramientas dadas les permitieron ampliar sus conocimientos. Ahora interpretan mejor que antes del proyecto, porque antes las estrategias no existían; ellos no

tenían la capacidad de hacer una interpretación de algún gráfico porque nunca se les habían enseñado estrategias para hacerlo. Ahora tienen herramientas y lo pueden hacer con algún grado de facilidad.

El docente es un factor importante en el proceso formativo de la estadística, pues es el guía y promotor de una nueva forma de aprendizaje, dejando que los estudiantes construyan, desarrollen, investiguen, recolecten y analicen los datos obtenidos en sus investigaciones, eso fue lo que se hizo en este proyecto. El docente es además un promotor de cambios personales, institucionales y de pronto sociales, intentando modificar las clases tradicionales por unas más participativas, colaborativas y atractivas, utilizando los medios y las estrategias más acordes con la población que atiende.

El trabajo colaborativo estuvo siempre en el desarrollo del proyecto, cada estudiante aprendió a escuchar y respetar la posición del otro a la hora de construir conocimiento, aprendieron a respetar, aunque muchos estudiantes se negaron a aceptarlo, pero se pudo cambiar en la mayoría esa actitud. Cada uno construyó sus apreciaciones asumiendo puntos de vista de las opiniones, enriquecieron sus propios criterios, lograron construir conceptos más amplios y claros sobre la estadística.

El cambio y la mejoría en la comprensión de conceptos estadísticos se logró de forma escalonada y diferenciada entre estudiantes, unos muy aplicados al desarrollo de lo solicitado, otros no tanto, pero en éstos se logró en alguna medida mejorar en los aspectos propuestos; hubo algún grado de dificultad con unos pocos estudiantes que se mostraban reacios a desarrollar las actividades, argumentando que eso no servía para nada. Con ellos se tomaron algunas determinaciones de carácter formacional actitudinal ofreciéndoles otras opciones para su desarrollo como dialogar bastante con ellos y sus acudientes acerca de las actitudes que no sólo era con esta materia ni con el proyecto, sino con casi todas las áreas, ante esto fueron mostrando paulatinamente alguna aceptación. Finalmente demostraron algo de mejoría con este tratamiento incluyente ante lo que siempre fueron reacios a participar; después de esto, dejaron entrever una leve mejoría en sus procesos, al menos interpretativos, aunque por debajo del nivel de los demás, demostrando con esto que se pueden cambiar pequeñas actitudes en cualquier estudiante sin importar el nivel, ni el ritmo de aprendizaje.

Los estudiantes quedaron motivados para participar en las actividades siguientes en las clases de estadística porque en las reflexiones de evaluación de las actividades expresaron que se habían cambiado los esquemas de una clase magistral por una colaborativa y participativa donde ellos mismos construyeron su conocimiento.

La actividad del carrusel les atrajo por su nivel de participación en la construcción de conocimiento y que ese conocimiento partía de su propia experiencia, de su propio contexto, que ellos mismos fueran los creadores del instrumento, fueran los recolectores de los datos y los que analizaran dicha información; además que los demás estudiantes fueran a conocer su trabajo con seriedad y compromiso de querer saber, eso los motivó muchísimo.

Ahora las clases de estadística son más amenas, más participativas y llenas de entusiasmo por parte de los estudiantes participantes de la actividad, ahora ellos mismos

3.2.2. Recomendaciones

Se deja claro con este trabajo que para realizar una investigación de carácter educativo donde se vinculen temas del área de estadística, se deben tener muy claras y bien diseñadas las actividades que se propondrán, para esto se hacen dos posibles recomendaciones siendo prescindibles por los aplicadores de ser necesario.

La primera sería hacer una selección de herramientas que permita mejorar los procesos de análisis y sistematización de datos utilizando los que ellos manejen en su cotidianidad, pues

así se evitan varios inconvenientes como la preparación, instrucción y adiestramiento en las mismas, ganando tiempo y sacándole provecho a esta ventaja.

La segunda sería construir un concepto claro desde el inicio del proyecto de lo que se busca, que sea motivador, que el estudiante tenga acceso a él en cualquier momento y que pueda cuestionarlo las veces que lo desee, así se garantiza un aprendizaje significativo. Que la interacción con las actividades a desarrollar sea en lo posible con la estadística y sus variables, pero salidas de lo clásico, de lo tradicional; es así como las clases se convierten en un modelo práctico, didáctico y lúdico que juegue un papel trascendental en la motivación para el buen desarrollo activo y colaborativo en todas las actividades.

En el trabajo de investigación, recolección de datos y manipulación de los mismos, adquiere enorme relevancia trazar parámetros claros desde el principio, pues se debe ser lo más cuidadoso posible en las especificaciones, de no ser así se puede caer en el error de minimizar la importancia de la propuesta, dejando a la deriva y al libre albedrío el rumbo de las actividades y del resultado final. Estos detalles son los que determinan la eficacia y eficiencia de la propuesta educativa.

Para realizar el carrusel se necesitaron materiales, pero la administración institucional no los facilitó. Asunto importante es que para cualquier actividad desarrollada en el aula se tengan a disposición materiales útiles como papelería, marcadores, lapiceros, cartulinas y demás que necesarios para realizar una buena actividad, puesto que en este proyecto hubo falencias en este aspecto.

Otro aspecto importante es hacer un seguimiento constante al desarrollo progresivo de las actividades desarrolladas por los estudiantes, observar la motivación con la que realizan las tareas, escuchar sus comentarios y hacer variaciones de ser necesario si así lo requiere el proyecto para mantenerlos inmersos y motivados a continuar; ellos finalmente son los que buscan la fuente primaria de información, sus actividades son la materia prima del proyecto.

Con base en los resultados del proyecto se deben actualizar los temas en el plan de estudio y las formas de impartirlos deben ir de la mano con las necesidades de los estudiantes, los espacios de aprendizaje deben ser acordes con las exigencias, las estrategias y metodologías utilizadas deben ser engranadas con las nuevas tendencias de globalización, la predisposición del maestro, del estudiante y de las familias debe ser la mejor, de ellos es que depende el cambio de una educación tradicional, con vacíos, con temas descontextualizados, con quietud en su forma y dinámica a una más versátil, inmediata, colaborativa, realimentada, con ritmos diferenciados, con temas actuales que de una u otra forma impactará el resultado de los estudiantes.

El maestro actual debe ser motivador, debe crear hábitos de búsqueda efectivos en los estudiantes, donde ellos solos puedan hacer la mejor selección y manejo de información. Debe participar como mediador de las dinámicas educativas, llevando a un control, direccionamiento y autorregulación en los estudiantes que son el eje de la educación.

REFERENCIAS

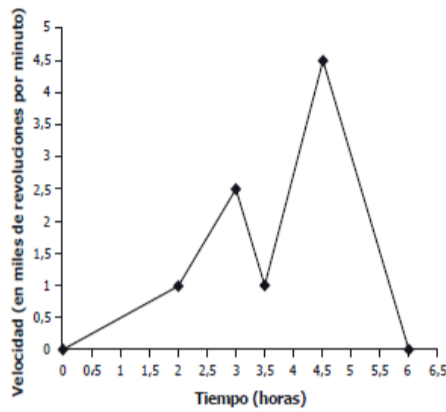
- Ausubel, D. (1963). *La teoría del aprendizaje significativo*. Libro. The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune and Stratton. 685p.
- Barreto, A, (2012). *El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo*. Artículo. *Consejo de Investigación y Evaluación de la Política Social. Revista Pap. Poblac* vol.18 no.73 Toluca jul./sep. 2012. Versión On-line ISSN 2448-7147 versión impresa ISSN 1405-7425. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252012000300010
- Batanero, C., & Díaz, C. (2013). *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. 18071 Granada. ISBN: 978-84-694-9152-2. Depósito Legal: GR 4209-2011. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Bausela, E. (2004). *La docencia a través de la investigación – acción*. Becaria de investigación de la Universidad de León, España Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681- 5653). Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2871/3815>
- Behar, R & Yepes, M. (2007) *Estadística, Un Enfoque Descriptivo*. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería. Departamento de producción e investigaciones de producciones. ISBN 958-670-068-2. Talleres Gráficos De Impresora FERIVA S.A. Cali. Colombia. Recuperado de: file:///D:/TESIS%20ESTAD%C3%8DSTICA.%20%20PROFE%20SANDRA/ROBERTO%20BEHAR_EstadisticaUnEnfoqueDescriptivo_cap1y2.pdf
- Castellanos, M. (2013). *Tablas Y Gráficos Estadísticos En La Prueba Saber –Colombia*. Tesis. Universidad De Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática. Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/4750/1/tfm_Castellanos_M_T_final.pdf
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata, S. L. Primera edición: 1990. Segunda edición: 1994. Tercera edición: 1997. Cuarta edición: 2000. Recuperado de: <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Grima, P. & Behar, R. (2001) Mil y una dimensiones del aprendizaje de la estadística. Revista. Estadística española. Vol. 43, Núm. 148, 2001, págs. 189 a 207. Recuperado de: <file:///D:/TESIS%20ESTAD%C3%8DSTICA.%20%20PROFE%20SANDRA/MIL%20Y%20UNA%20DIMENSIONES%20DEL%20APRENDIZAJE%20DE%20LA%20ESTAD%C3%8DSTICA%20PERE%20GRIMA%20Y%20ROBERTO%20BEHAR.pdf>
- Moreira, M. (1993). *Aprendizaje Significativo Crítico*. Instituto de Física da UFRGS Caixa. Postal 15051, Campus 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil. Recuperado de: https://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/131373/mod_resource/content/1/ap_sigcritesp.pdf
- Moreno, R. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística en los modelos de regresión lineal simple bajo un enfoque constructivista*. Monografía. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/5843/1/32561357.2012.pdf>
- Rendón, H. (2013). *Control estadístico de calidad*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas, 2013. Colección Facultad de Minas. Primera edición: Medellín, octubre de 2013. ISBN: 978-958-761-629-3. 208 p. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/CDC.pdf>

- Valencia, O., Vargas, J., & Gallo, J. (2012) *La enseñanza de la estadística. Un caso de estudio en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Manizales*. Universidad Autónoma de Manizales, Manizales (Colombia) revista: Educación en Ingeniería. ISSN 1900-8260. Julio a Diciembre de 2012, Vol. 7, N°. 14, pp. 47-57 • © 2012 ACOFI. Recuperado de: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/237-809-1-PB.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Prueba Diagnóstica.

La siguiente gráfica muestra la relación entre la velocidad de un molino y el tiempo de funcionamiento en un día.



1. El molino aumento más rápidamente su velocidad entre.

- A. La hora 2 y la hora 3
- B. La hora 3 y la hora 3,5

- C. La hora 3,5 y la hora 4,5
- D. La hora 4,5 y la hora 6

2. Cuanto tiempo transcurre, desde el momento en que el molino empieza a disminuir su velocidad por primera vez, hasta cuando vuelve a aumentarla.

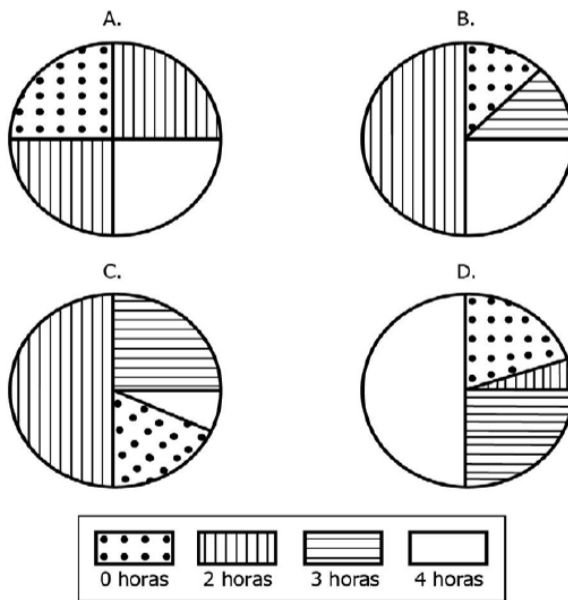
- A. 0,5 horas

- B. 1,5 horas

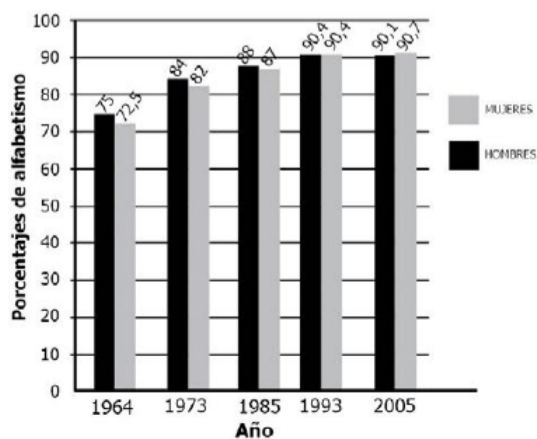
- C. 3,5 horas

- D. 6 horas

3. ¿En cuál de los siguientes diagramas circulares se representa correctamente la información de la lista?



4. En la siguiente grafica se muestran los resultados de los últimos cinco censos realizados en Colombia respecto a los porcentajes de alfabetismo de mujeres y hombres mayores de 15 años.

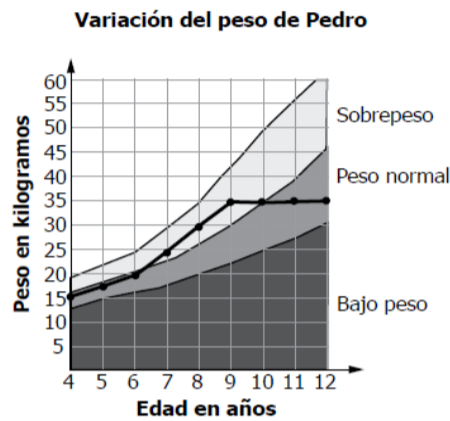


¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones acerca de la gráfica es o son verdaderas?

- I. El porcentaje de alfabetismo en el 2005 aumento respecto al nivel de 1964.
- II. En todos los censos, el porcentaje de alfabetismo en hombres fue mayor que el porcentaje de alfabetismo en mujeres.
- III. En los últimos 4 censos el porcentaje de alfabetismo fue superior a 80 tantos en hombres como en mujeres.

- A. I solamente
- B. II solamente
- C. I y II solamente
- D. II y III solamente

5. En la siguiente grafica se muestra la variación del peso de Pedro respecto a su edad. Las regiones sombreadas permiten determinar cuándo ha tenido sobrepeso, peso normal o bajo peso.



¿En cuál de las siguientes tablas la información consignada corresponde a la información de la gráfica?

Años	Peso en kilogramos
4	15
6	20
8	30
10	35
12	35

Años	Peso en kilogramos
4	15
6	20
8	25
10	30
12	35

Años	Peso en kilogramos
7	25
8	30
9	35
10	40
11	45

Años	Peso en kilogramos
7	25
8	26
9	27
10	27
11	27

6. Con la información que aparece en la siguiente tabla,

¿Has ido al médico en el último mes?	Número de personas
Sí	40
No	120

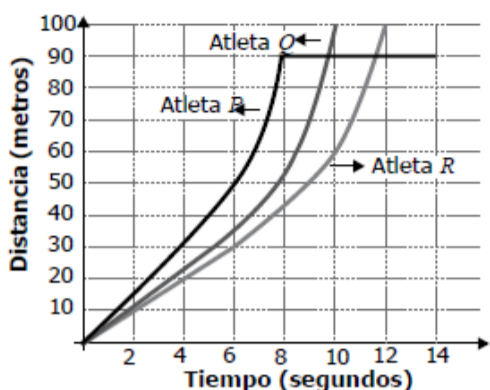
Tania elabora correctamente el diagrama de barras que aparece a continuación



¿Qué número escribió Tania en la posición por los óvalos E,F, y G respectivamente?

- A. 0, 40, 120 B. 0, 100, 200 C. 40, 120, 150 D. 50, 100, 150

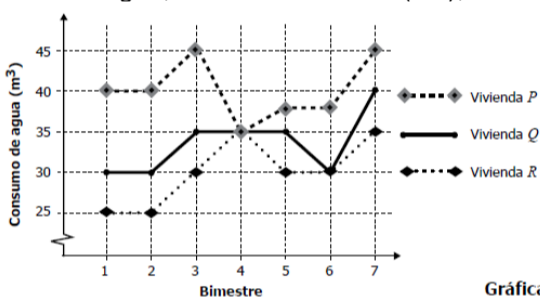
7. La gráfica representa la distancia (en metros) recorrida por los atletas P, Q y R, en función del tiempo (en segundos) empleado por ellos durante una carrera de 100 metros.



- | | |
|------|---|
| I. | El atleta P recorrió solamente 90 metros. |
| II. | Los atletas Q y R llegaron al mismo tiempo. |
| III. | El primero en llegar a la meta fue el atleta Q. |

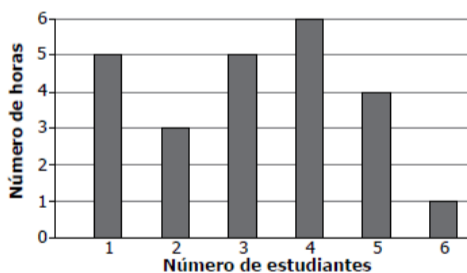
¿Cuál o cuáles de las anteriores afirmaciones, sobre la carrera de los atletas P, Q y R, es o son verdadera(s)?

- A. II solamente.
 B. III solamente.
 C. I y II solamente.
 D. I y III solamente.
8. La gráfica muestra el consumo de agua, en metros cúbicos (m³), de tres viviendas en 7 bimestres.



¿En cuál de los bimestres las tres viviendas consumieron la misma cantidad de agua?

- A. en el 2. B. en el 4. C. en el 6. D. en el 7.
9. La siguiente gráfica representa el número de horas diarias que un grupo de estudiantes navega en internet.



¿Cuál de las siguientes tablas representa correctamente la información de la gráfica?

A.		B.		C.		D.	
Número de estudiantes	Número de horas	Número de estudiantes	Número de horas	Número de estudiantes	Número de horas	Número de estudiantes	Número de horas
1	1	1	5	5	1	1	1
2	0	2	3	3	2	0	2
3	1	3	5	5	3	1	3
4	1	4	6	6	4	1	4
5	2	5	4	4	5	2	5
6	1	6	1	1	6	1	6

10. La tabla muestra información referente a las edades y al deporte practicado por un grupo de estudiantes.

Edad (años)	Deporte practicado			Total
	Fútbol	Baloncesto	Voleibol	
13	10	3	9	22
14	6	1	12	19
15 ó más	2	2	15	19
Total	18	6	36	60

Para la inauguración de los juegos intercurios del colegio, se debe elegir, al azar, uno de estos estudiantes para llevar la antorcha.

- I. La probabilidad de que el estudiante tenga 14 años es igual a la probabilidad de que tenga 15 ó más.
- II. La probabilidad de que el estudiante practique baloncesto es menor que la probabilidad de que practique voleibol.
- III. La probabilidad de que el estudiante tenga 13 años y practique voleibol es mayor que la probabilidad de que tenga 13 años y practique fútbol.

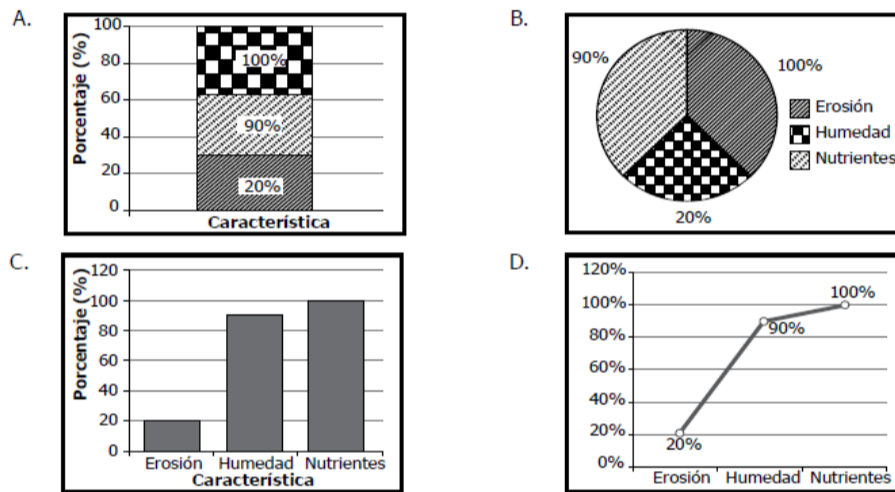
¿Cuál(es) de las anteriores afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- A. I y II solamente.
- C. I solamente.
- B. II y III solamente.
- D. III solamente

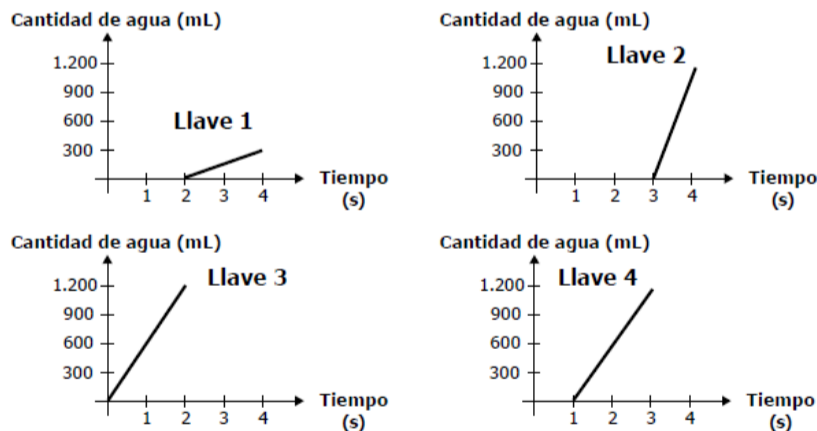
11. La tabla registra los porcentajes de erosión, humedad y nutrientes de un bosque que no ha sido intervenido por los humanos.

Característica	Porcentaje (%)
Erosión	20
Humedad	90
Nutrientes	100

El diagrama que representa apropiadamente la información anterior es:



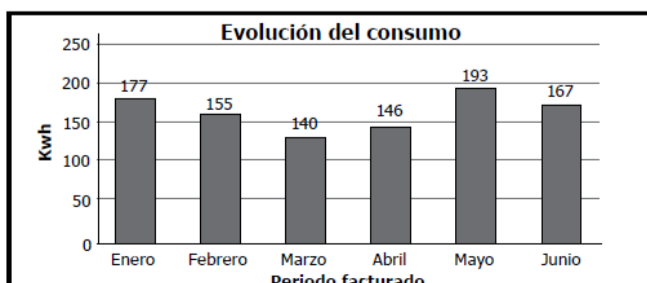
12. Una embotelladora llena botellas de agua, de la misma capacidad, con cuatro llaves diferentes. Las siguientes gráficas representan la cantidad de agua (en mL) que vierte cada una de las llaves en un determinado tiempo (en s).



¿Con cuál de las llaves se emplea más tiempo para llenar una botella?

- A. Llave 1
- B. Llave 2
- C. Llave 3.
- D. Llave 4.

13. Para facturar el consumo de energía de una vivienda en la que no se pudo realizar la lectura del contador, la empresa de energía promedió el consumo de los últimos 6 meses. En la gráfica aparece el consumo, en Kwh, de esta vivienda en esos meses.

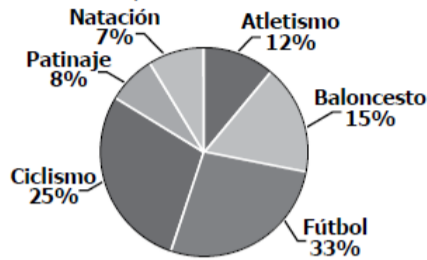


Gráfica

De acuerdo con la información de la gráfica, el costo promedio del flete (en miles de pesos), en estas ciudades, está entre

- A. 39 y 65
- B. 44 y 65
- C. 75 y 125
- D. 125 y 135

18. La gráfica representa las preferencias deportivas de todos los estudiantes de un colegio.



Treinta estudiantes prefieren baloncesto. ¿Cuántos estudiantes hay en el colegio?

- A. 100
- B. 150
- C. 200
- D. 300

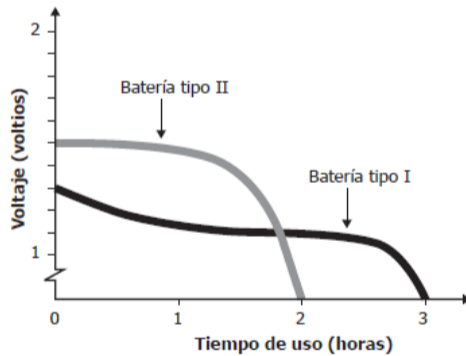
19. Un profesor califica una prueba de la siguiente forma: por cada respuesta correcta suma 5 puntos, por cada respuesta incorrecta resta 2 puntos y cuando el estudiante no contesta, no suma ni resta puntos. Claudia, Enrique y Omar obtuvieron los resultados que muestra la tabla.

Estudiante	Aciertos	Incorrectas	No contestadas
Claudia	12	8	0
Enrique	10	6	4
Omar	11	5	4

Si los puntajes obtenidos por cada estudiante se ordenan, de mayor a menor, el orden es:

- A. Claudia, Enrique y Omar.
- B. Omar, Claudia y Enrique.
- C. Claudia, Omar y Enrique.
- D. Enrique, Omar y Claudia.

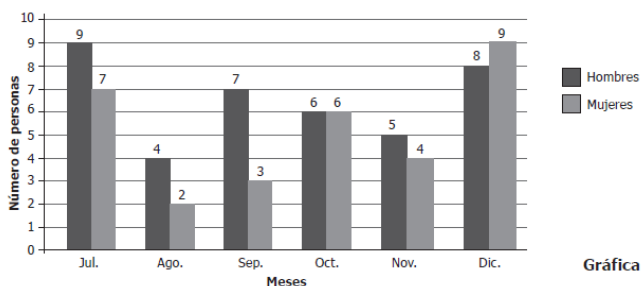
20. En la gráfica se representa el cambio del voltaje de dos tipos de baterías (I y II) en función del tiempo, cuando estas se usan continuamente.



¿Cuáles son los voltajes iniciales (en voltios) de las baterías tipo I y tipo II?

- A. 0,5 y 0,7 respectivamente.
- B. 1,3 y 1,5 respectivamente.
- C. 2 y 3 respectivamente.
- D. 4 y 6 respectivamente.

21. La gráfica representa el número de hombres y de mujeres de una región del país que compraron moto en un concesionario, durante el segundo semestre del año pasado.



Se va a premiar un comprador, elegido al azar, con un bono de \$500.000 en mantenimiento de la moto.

De acuerdo con la información de la gráfica es correcto afirmar:

- A. La probabilidad de que el ganador del bono sea una mujer es igual a la probabilidad de que sea un hombre.
- B. Si el ganador del bono es una mujer, es más probable que haya comprado la moto entre julio y septiembre, que entre octubre y diciembre.
- C. La probabilidad de que el ganador del bono sea un hombre es menor que la probabilidad de que sea una mujer.
- D. Si el ganador del bono es un hombre, es igualmente probable que haya comprado la moto entre julio y agosto, que entre noviembre y diciembre.

22. Los 400 estudiantes de un colegio se clasificaron en cinco grupos, de acuerdo con su edad en años, así: 0 a 10, 11 a 13, 14 a 16, 17 a 19 y 20 a 22.

Se sabe que la probabilidad de seleccionar al azar un estudiante del colegio con edades entre 11 y 16 años es del 60%.

¿Cuál de las siguientes tablas puede representar correctamente la clasificación y distribución de los estudiantes del colegio?

- A.

Edad (años)	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
Número de estudiantes	110	90	70	105	25
- B.

Edad (años)	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
Número de estudiantes	120	60	60	130	30
- C.

Edad (años)	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
Número de estudiantes	50	100	140	70	40
- D.

Edad (años)	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
Número de estudiantes	145	35	45	75	100

23. Una persona analiza el precio de las acciones de una empresa y de acuerdo con ello invierte semanalmente.

La gráfica muestra un registro de las inversiones de las últimas 12 semanas.



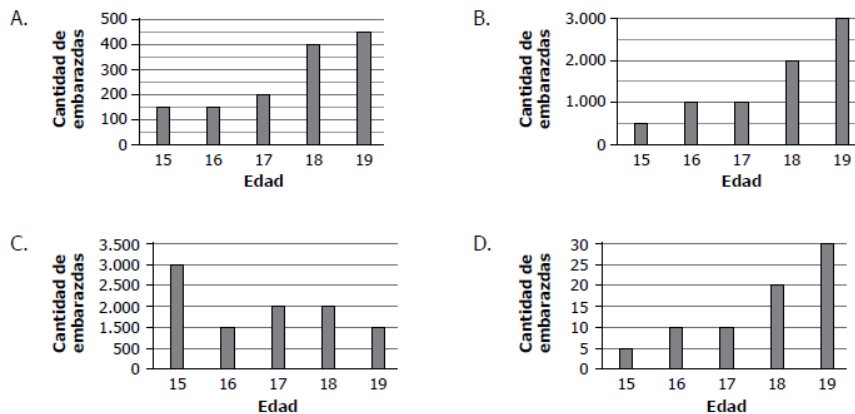
De acuerdo con la información presentada en la gráfica es correcto afirmar que la inversión del accionista en las primeras

- A. 4 semanas fue mayor que en las siguientes 4 semanas.
- B. 5 semanas fue igual que en las últimas 5 semanas.
- C. 4 semanas fue menor que en las últimas 4 semanas.
- D. 6 semanas fue igual que en las últimas 6 semanas.

24. La tabla muestra la incidencia de embarazos en mujeres adolescentes en una ciudad.

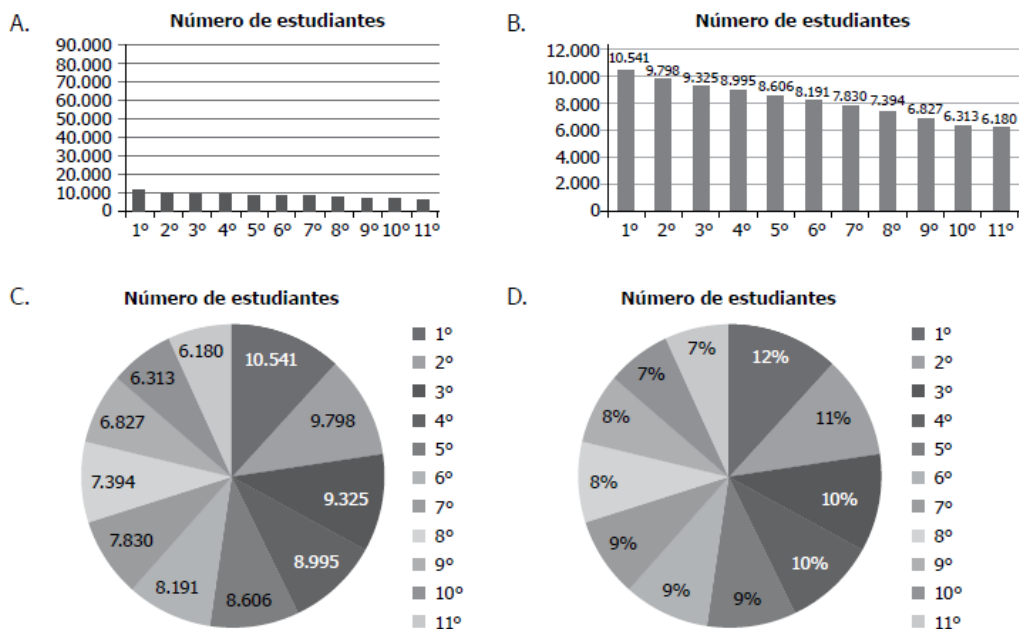
Edad	Porcentaje de adolescentes que han estado embarazadas	Número de adolescentes que han estado embarazadas	Población total de mujeres adolescentes
15	5%	150	3.000
16	10%	150	1.500
17	10%	200	2.000
18	20%	400	2.000
19	30%	450	1.500

La gráfica que ilustra la cantidad de embarazos por grupo de edad es:



25. Un estudio sobre deserción escolar en una ciudad reúne datos sobre los 90.000 estudiantes de los colegios en ella. Se quiere comparar el número de personas en cada curso respecto al anterior, para ver cómo disminuye este valor.

¿Cuál de las siguientes representaciones de los datos se adecua más para cumplir el objetivo del estudio?



Anexo 2: Cartilla: El maravilloso Mundo de la Estadística.



Anexo 3: Estudiantes escuchando explicación de resultados en el Carrusel Estadístico.



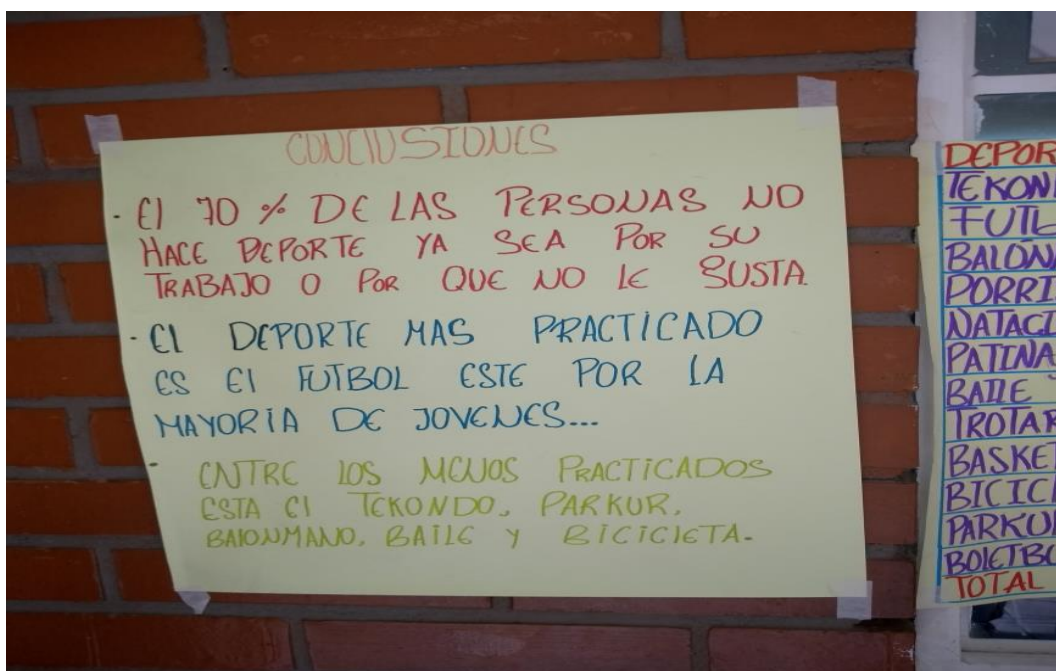
Anexo 4: Gráficos estadísticos. Resultado de aplicación experimental de conceptos.



Anexo 5: Estudiantes rotando por las estaciones de los demás compañeros.



Anexo 6: Análisis de resultados en afiches informativos.



Anexo 7: Base de datos con resultados de las pruebas Inicio – Final

