

Universidad Central de Las Villas Marta Abreu

Facultad Educación Media

Departamento Ciencias Exactas

Licenciatura en Educación Matemática-Física



Trabajo de Diploma

“Ejercicios sobre Estadística Descriptiva”

Autora: Leivys Gil Martínez.

Tutor: Lic. Anel Fernández Vizcaíno.

Santa Clara 2017

PENSAMIENTO:

“Al venir a la tierra, todo hombre tiene derecho a que se le eduque, y después en pago, el deber de contribuir a la educación de los demás”

José Martí



RESUMEN

A partir del análisis del banco de problemas del IPI "Lázaro Cárdenas del Río" se detectaron carencias en los estudiantes de primer año con respecto a la Estadística Descriptiva, dando lugar al problema científico ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática? Para dar respuesta a esta interrogante se presenta la propuesta de 15 ejercicios los cuales se caracterizan por estar vinculados a la especialidad, ser variados e interesante y está concebida para la ejercitación, consolidación y sistematización de forma tal que los estudiantes se apropien de métodos de trabajo que les permitan desarrollar habilidades. Se utilizan métodos del nivel teórico, del nivel empírico y del nivel matemático. Los evaluadores externos consultados valoraron la propuesta como pertinente y con calidad para ser validada. La validación de la propuesta realizada permitió constatar en la práctica que los ejercicios elaborados están acorde con el nivel de educación y que motivan a los estudiantes.

SUMMARY

From the analysis of the IPI problem bank "Lázaro Cárdenas del Río" deficiencies were detected in first year students with respect to Descriptive Statistics, giving rise to the scientific problem How to contribute to the development of Descriptive Statistics skills in the Mathematics subject? To answer this question is the proposal of 15 exercises which are characterized by being linked to the specialty, be varied and interesting and is designed for the exercise, consolidation and systematization in such a way that students are appropriated working methods That allow them to develop skills. Methods of the theoretical level, the empirical level and the mathematical level are used. The external evaluators consulted evaluated the proposal as relevant and with quality to be validated. The validation of the proposal made it possible to verify in practice that the exercises elaborated are in accordance with the level of teaching and that they are motivating.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentos teóricos del desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática.	6
1.1 El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática en el primer año de la Educación Técnica Profesional.	6
1.2 Desarrollo histórico de la Estadística	8
1.3 La habilidad de describir datos.....	10
Capítulo 2: Determinación de necesidades.....	12
2.1 Fundamentación y presentación de la propuesta.....	13
2.2 Valoración del criterio de evaluadores externo.....	22
2.3 Resultados de la validación de la propuesta.....	23
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

Introducción

En el quehacer pedagógico se han puesto de manifiesto diversas limitaciones en las concepciones del aprendizaje, sistematizado en los trabajos de Doris Castellanos y otros (2002), recogidos en el libro *Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora*, donde se muestra el aprendizaje como un proceso que se encuentra restringido al espacio de la institución escolar (aprendizaje formal).

Luis Campistrous y Celia Rizo (1996), en su libro *Aprende a resolver problemas aritméticos*, plantean en torno al aprendizaje y como enseñarlos a aprender: “En este sentido se comprende, cada vez con más claridad, que no se trata de que en la escuela se depositen contenidos en los estudiantes como si se tratara de recipientes, sino de desarrollar sus capacidades para enfrentarlos al mundo y, en particular, enseñarlos a aprender.”(p.26)

El carácter abstracto de la Matemática y su rigor lógico han hecho que esta sea considerada no solo importante, sino también como una de las llamadas difícil, por otra parte, es conocido que los problemas afrontados por los estudiantes en el desarrollo de las habilidades, específicamente, lo relacionado con la resolución de ecuaciones y problemas, como vía para perfeccionar las transformaciones que se llevan a cabo en los programas de la asignatura para cada nivel.

Es a través de ejercicios que se contribuye a elevar el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo el desarrollo del pensamiento lógico al aplicar los conocimientos adquiridos en habilidades para la resolución de estos por diferentes vías, a la vez, que se utilizan métodos de aprendizaje que les permiten extraer y utilizar la información que tienen a su alcance.

La Educación Técnica Profesional (ETP) está inmersa en cambios educativos, en lo referente a la organización escolar y lo curricular, donde hoy tiene el reto de alcanzar mayor eficiencia y calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) y la formación óptima de la personalidad de los adolescentes, logrando un aprendizaje que posibilite el desarrollo del conocimiento, así como, movilizar sus potencialidades y recursos para enfrentar con éxito las circunstancias de la vida.

Dentro de los diferentes contenidos que se tratan en la ETP, la Estadística constituye un punto básico de la formación Matemática en el primer año de las diferentes especialidades técnicas. En la actualidad está muy difundido su uso, es inevitable ya que se manifiesta en la recopilación, procesamiento y análisis de la información relacionada con los datos económicos, políticos, sociales, biológicos, psicológicos, físicos, químicos, etc.

El tratamiento de datos, comenzado de forma propedéutica en la educación primaria, se consolida, profundiza y amplía con el estudio sistemático de la Estadística Descriptiva en la ETP, específicamente en el primer año, en la Unidad # 1 “El dominio de los números reales. Estadística Descriptiva” introduciéndose nuevos conceptos y términos básicos para trabajar primero con datos simples, y posteriormente agrupados, detectándose insuficiencias en los conocimientos matemáticos en este último, especialmente para describir datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas (medidas de tendencia central y medidas de dispersión); por lo cual se proponen ejercicios basados en estos contenidos que contribuyan a fortalecer los conocimientos y habilidades de los estudiantes.

En el IPI “Lázaro Cárdenas del Río” se manifiesta la problemática antes descrita de la siguiente forma: existe escasa bibliografía sobre el tema en el centro; los estudiantes requieren de niveles de ayuda para lograr resolver los ejercicios que se orientan y estos no desarrollan las habilidades en la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas.

Por lo dicho anteriormente se plantea el siguiente:

Problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática?

Objeto de estudio: El PEA de la Estadística Descriptiva en la Matemática.

Para dar solución al problema, se plantea el siguiente:

Objetivo general: Validar un conjunto de ejercicios para el desarrollo de habilidades en la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas.

Como elemento metodológico importante en la investigación se plantean las siguientes preguntas científicas:

1-¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos esenciales que sustentan el desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática?

2-¿Cuál es el estado actual del desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática?

3-¿Qué ejercicios favorecen el desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática?

4-¿Qué criterio emiten los evaluadores externos sobre la propuesta de ejercicios?

5-¿Qué resultados se obtienen con la aplicación de la propuesta de ejercicios?
Para dar respuesta a las preguntas científicas se plantean las siguientes tareas científicas:

1- Determinación de los referentes teóricos y metodológicos esenciales que sustentan el desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática.

2- Determinación del estado actual del desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática.

3- Elaboración de una propuesta de ejercicios que favorezcan el desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática.

4- Valoración de los criterios de los evaluadores externos sobre la propuesta de ejercicios.

5- Validación de la propuesta de ejercicios.

La investigación se ejecuta durante el curso 2016-2017 y se sustenta en el método dialéctico materialista, el cual posibilita la utilización de diferentes métodos de la investigación pedagógica. Se define como variable independiente el conjunto de ejercicios y variable dependiente el desarrollo de habilidades en la Estadística Descriptiva.

En la investigación se utilizan métodos del nivel teórico, del nivel empírico y el nivel matemático y/o estadístico:

Los métodos del nivel teórico utilizados son:

Analítico-sintético: Permite el procesamiento de la información científica consultada y recogida mediante la aplicación de los diferentes instrumentos, así como, descomponer los elementos esenciales para facilitar el desarrollo de habilidades para luego establecer mentalmente la unión entre estas, con el fin

de descubrir sus relaciones esenciales y características que permitan la planificación y el diseño de la propuesta de ejercicios sobre Estadística Descriptiva que contribuya a la solución del problema científico.

Histórico-lógico: Permite contextualizar el problema, revelar sus antecedentes y evolución, así como para la dirección del desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática dentro de las transformaciones de la ETP.

Inductivo-deductivo: Se utiliza a partir de los instrumentos aplicados y las consultas bibliográficas sobre la temática, para a partir de enfoques singulares realizar inferencias acerca de la situación real de los estudiantes, sus necesidades, las formas adecuadas de resolverlas y poder asumir una toma de posición en relación con los ejercicios que se proponen y establecer la relación entre lo particular y lo general dentro del propio diseño propuesto para arribar a conclusiones.

Los métodos del nivel empírico utilizados son:

Análisis de documentos: Permite recopilar información relacionada con el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de ejercicios sobre la Estadística Descriptiva, además del análisis de los documentos normativos de planificación y control como fueron prioridades y necesidades para el curso escolar 2016-2017 del año, actas de Consejo de Dirección, Consejo Técnico y Reunión de Departamento, programa de la asignatura Matemática de primer año de la ETP, las indicaciones metodológicas de la asignatura en lo referente a la Unidad 1 El dominio de los números reales. Estadística Descriptiva, libro de texto, planes de clases y pruebas finales de la asignatura.

Observación: Permite la búsqueda de la información y determinación de las insuficiencias de los estudiantes en la resolución de ejercicios sobre la Estadística Descriptiva; como, medio de diagnóstico, control y evaluación del problema científico.

Encuesta: Dirigida a los estudiantes para determinar las necesidades del desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática, con un nivel de satisfacción y motivación.

Entrevista: Permite obtener información del conocimiento que poseen los estudiantes de la muestra, sobre el dominio del contenido; además, de conocer sus criterios acerca de este, y poder guiar el PEA de la Matemática.

Prueba pedagógica: Se utiliza para constatar los elementos del conocimiento más afectados en la Estadística Descriptiva, antes y después de aplicar la propuesta.

Los métodos del nivel matemático y/o estadístico utilizados son:

Análisis porcentual: Se utiliza para el análisis de los resultados de la determinación de necesidades, al inicio, durante y al final de la investigación.

Población y muestra

La población y la muestra coinciden y está conformada por 66 estudiantes de primer año del IPI “Lázaro Cárdenas del Río”, los 36 estudiantes del grupo Planificación Física y los 30 estudiantes de Gestión del Capital Humano, siendo la muestra intencional y no probabilística, implicando cierta comparación aunque no se declare un experimento. Debe significarse que la intencionalidad de la muestra se justifica a partir de que la autora es la profesora de esos grupos y fueron sometidos a la investigación ya que son similares en matrícula y según el diagnóstico en conocimientos. La propuesta se aplica al grupo de Planificación Física y no al de Gestión del Capital Humano para posteriormente realizar una comparación en la efectividad de la vinculación de los ejercicios a la especialidad.

Novedad

Está dada en los 15 ejercicios que suplen la carencia de bibliografía existente en el centro y se caracterizan por estar vinculados a la especialidad, ser variados e interesantes.

Aporte práctico

Propuesta de ejercicios que contribuyan al PEA de la Estadística Descriptiva en la ETP.

Capítulo 1: Fundamentos teóricos del desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática.

1.1 El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática en el primer año de la Educación Técnica Profesional.

Para el desarrollo de la investigación la autora asume el concepto de PEA el cual se entiende por:

“Es el momento del proceso educativo donde la actividad conjunta del profesor y el alumno alcanza un mayor nivel de sistematicidad, intencionalidad y direccionalidad, en sus diversas formas organizativas y, muy especialmente en la clase, (...)”. (López, J y otros. 2002. p 55).

En este proceso se establecen relaciones sociales que contribuyen a la formación de rasgos de la personalidad como son: sentimientos, intereses, motivos de conducta y valores.

Entender el aprendizaje, como un proceso donde participan activamente los estudiantes, en el cual, el profesor orienta y controla para lograr en ellos un nivel de implicación que propicie el desarrollo de hábitos, capacidades, actitudes y motivaciones que le permitan apropiarse de la cultura humana y actuar para comprenderla y transformarla en correspondencia con sus potencialidades, necesidades e intereses, desarrollando la necesidad de aprender y entrenándose en cómo hacerlo.

Algunas de las insuficiencias existentes en el aprendizaje de los estudiantes, se deben, entre otras causas, a que en la escuela actual persisten elementos negativos de una enseñanza tradicional, (Silvestre 1999, Zilberstein 1999) caracterizada por:

- Los estudiantes enfatizan la transmisión y reproducción de los conocimientos.
- No siempre se utiliza por los profesores, el diagnóstico con un enfoque integral, generalmente se dirige al resultado.
- La actividad se centra en el profesor, el que muchas veces se anticipa al razonamiento de los estudiantes, no permitiendo su reflexión.
- El contenido se trata sin llegar a los rasgos de esencia.

- El control atiende al resultado, no al proceso para llegar al conocimiento o a la habilidad.

- El centro del acto docente es lo instructivo por encima de lo educativo.

En la Didáctica de la Matemática, aprender y enseñar conforma una unidad en la cual a través de la enseñanza se potencia no sólo el aprendizaje, sino también el desarrollo.

La enseñanza de la Matemática junto a su propósito instructivo no puede subestimar su contribución a la educación de los estudiantes y a la estimulación de su desarrollo intelectual.

En la asignatura se asume la concepción del aprendizaje de la Matemática como un proceso activo, reflexivo y regulado a través del cual el sujeto que aprende se apropia de forma gradual, de una cultura acerca de los conceptos, proporciones y procedimientos de esta ciencia, bajo condiciones, orientación e interacción social que le permite apropiarse, a través de la forma de pensar y actuar del contexto histórico, social en que se desarrolla.

Esto significa que la propia clase y específicamente los ejercicios deben estar encaminados a que el estudiante no reproduzca solamente, sino que razone, analice y desarrolle el pensamiento lógico; al mismo tiempo que debe sentir la importancia y necesidad de poseer estos conocimientos duraderos y lograr la formación integral de su personalidad.

Los objetivos formativos generales y por año para el nivel de la ETP determinan la función de la asignatura Matemática en el currículo, la cual debe contribuir a la educación multifacética de los estudiantes, el desarrollo de sus capacidades mentales y a la adquisición de conocimientos, habilidades, hábitos, cualidades, convicciones y actitudes, que constituyen la base de la formación comunista, integral y armónica de su personalidad.

La asignatura debe garantizar la formación Matemática básica que todo ciudadano común debe poseer, la cual gira en torno a siete grandes núcleos temáticos: números, magnitudes, ecuaciones, funciones, geometría, Estadística, ideas combinatorias.

Los conceptos y métodos de estos grandes núcleos se entrelazan unos con otros.

En el caso del núcleo Estadística, en este nivel pero para el primer año, los

estudiantes deben ampliar y profundizar sus conocimientos sobre la Estadística Descriptiva. Este contenido aparece en la Unidad # 1 “El dominio de los números reales. Estadística Descriptiva”, en el primer año.

Al culminar el estudio de este contenido los estudiantes deben ser capaces de:

- Reconocer el objeto y las tareas de la Estadística Descriptiva y su importancia para la sociedad.
- Identificar los tipos de escala en que se pueden cuantificar los fenómenos y procesos.
- Describir datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas.

La vía metodológica fundamental en la enseñanza de la Matemática es el trabajo con ejercicios; esto se confirma, en primer lugar, cuando se analiza que el uso efectivo de los ejercicios en la enseñanza de la Matemática, facilita el desarrollo de la capacidad de estudio independiente de los estudiantes.

Además los ejercicios constituyen un medio esencial para formar en los estudiantes el sistema fundamental de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos que se ha encomendado a la escuela.

No se debe perder de vista que la mayor parte del tiempo de la enseñanza de la Matemática se dedica a la resolución de ejercicios y que la falta de eficiencia en la utilización de ese tiempo repercute negativamente en la formación de los estudiantes.

La autora asume con su experiencia en la práctica laboral responsable que el pensamiento matemático es aquel que se potencia a través de los conocimientos, habilidades y capacidades Matemáticas que sirve para enfrentar y resolver problemas de la vida y que, por tanto, debe ser lo más flexible, creativo, divergente, productivo y verdadero, como la propia realidad objetiva.

1.2 Desarrollo histórico de la Estadística.

Los comienzos de la Estadística pueden ser hallados en el antiguo Egipto, cuyos faraones lograron recopilar, hacia el año 3050 antes de Cristo, prolijos datos relativos a la población y la riqueza del país destinados para asumir la construcción de las pirámides. También los chinos efectuaron censos hace más de cuarenta siglos. Los griegos efectuaron censos periódicamente con fines

tributarios, sociales (división de tierras) y militares (cálculo de recursos y hombres disponibles).

Los romanos fueron precursores de la organización y planificación, quienes supieron emplear los recursos de la Estadística. Cada cinco años realizaban un censo de la población y sus funcionarios públicos tenían la obligación de anotar nacimientos, defunciones y matrimonios, sin olvidar los recuentos periódicos del ganado y de las riquezas contenidas en las tierras conquistadas.

Hasta la caída del imperio Romano se realizaron muy pocas operaciones Estadísticas. Durante el siglo IX hubo un estancamiento en la utilización de la Estadística, ya que esta solo se convertía en una herramienta dedicada a la realización de censos y conteos de animales.

Durante los siglos XV, XVI, y XVII, hombres como Leonardo de Vinci, Nicolás Copérnico, Galileo, Neper, William Harvey, Sir Francis Bacon y René Descartes, hicieron grandes operaciones al método científico, de tal forma que cuando se crearon los Estados Nacionales y surgió como fuerza el comercio internacional existía ya un método capaz de aplicarse a los datos económicos.

Los eruditos del siglo XVII demostraron especial interés por la Estadística Demográfica como resultado de la especulación sobre si la población aumentaba, decrecía o permanecía estática.

Durante el siglo XVII y principios del XVIII, matemáticos como Bernoulli, Francis Maseres, Lagrange y Laplace desarrollaron la teoría de probabilidades. No obstante durante cierto tiempo, la teoría de las probabilidades limitó su aplicación a los juegos de azar y hasta el siglo XVIII no comenzó a aplicarse a los grandes problemas científicos.

Godofredo Achenwall, profesor de la Universidad de Gotinga, acuñó en 1760 la palabra Estadística, que extrajo del término italiano statista (estadista). La raíz remota de la palabra se halla, por otra parte, en el término latino status, que significa estado o situación; esta etimología aumenta el valor intrínseco de la palabra, por cuanto la Estadística revela el sentido cuantitativo de las más variadas situaciones.

En el período del 1800 al 1820 se desarrollaron dos conceptos matemáticos fundamentales para la teoría Estadística; la teoría de los errores de observación, aportada por Laplace y Gauss; y la teoría de los mínimos cuadrados desarrollada por Laplace, Gauss y Legendre.

La Estadística es mucho más que sólo números apilados y gráficos bonitos. Es una ciencia con tanta antigüedad como la escritura, y es por sí misma auxiliar de todas las demás ciencias. Los mercados, la medicina, la ingeniería, los gobiernos, etc. La ausencia de ésta conllevaría a un caos generalizado, dejando a los administradores y ejecutivos sin información vital a la hora de tomar decisiones en tiempos de incertidumbre.

La Estadística que conocemos hoy en día, debe gran parte de su realización a los trabajos matemáticos de aquellos hombres que desarrollaron la teoría de las probabilidades. La Estadística es la ciencia cuyo objetivo es reunir una información cuantitativa concerniente a individuos, grupos, series de hechos, etc. y deducir de ello gracias al análisis de estos datos unos significados precisos o unas previsiones para el futuro. “La Estadística, en general, es la ciencia que trata de la recopilación, organización, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisión más efectiva.” (Stephen M. 1990. p 5).

Las técnicas Estadísticas se aplican de manera amplia en mercadotecnia, contabilidad, control de calidad, planificación física y en otras actividades; estudios de consumidores; análisis de resultados en deportes; administradores de instituciones; en la educación; organismos políticos; médicos, etc.

1.3 La habilidad de describir datos.

El Dr. Carlos M. Álvarez de Zayas en su obra La escuela en la vida conceptualiza la habilidad como: “...la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es, desde el punto de vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo.”(p 25).

Al caracterizar a la habilidad atendiendo a su estructura, además del conjunto de operaciones que la forman se pueden destacar los aspectos siguientes: al estudiante, que debe dominar dicha habilidad para alcanzar el objetivo; el objeto, sobre el que recae la acción del estudiante (el contenido); la orientación de la acción, que determina la estructura de dicha acción (el método); el contexto en que se desarrolla; y el resultado de la acción (que no necesariamente coincide con el objetivo).

Las habilidades de cada disciplina docente podemos clasificarlas, en

intelectuales, pedagógico/profesionales e investigativas pero las habilidades intelectuales se aplican en cualquier ciencia, tales como analizar, abstraer, aplicar, argumentar, caracterizar, clasificar, comparar, construir, criticar, definir, demostrar, describir, determinar lo esencial, explicar, generalizar, identificar, interpretar, observar, razonar, relacionar, sintetizar, valorar, entre otras.

Al trabajar con las habilidades es necesario determinar aquellas que resultan las fundamentales o esenciales o que, en calidad de invariantes, deben aparecer en el contenido de la asignatura. Estas invariantes son las que indefectiblemente deben llegar a ser dominadas por los estudiantes y son las que aseguran el desarrollo de sus capacidades cognoscitivas, es decir, la formación en la personalidad del estudiante de aquellas potencialidades que le permiten enfrentar problemas complejos y resolverlos mediante la aplicación de dichas invariantes.

La habilidad de describir se caracteriza por expresar, a través del lenguaje oral o escrito, el comportamiento de los datos que son objeto de estudio. Para su ejecución se realizan las siguientes operaciones:

- Determinar el objeto a describir.
- Observar el objeto.
- Elaborar el plan de descripción (ordenamiento lógico de los elementos a describir).
- Reproducir las características del objeto siguiendo el plan.

El tratamiento de contenidos relacionados con la Estadística en la escuela cubana actual, constituye una necesidad a partir de la redefinición de los objetivos formativos para el nivel de la ETP.

Capítulo 2: Determinación de necesidades.

Para determinar el problema científico de la investigación se partió de las necesidades en el aprendizaje de los estudiantes de primer año del curso escolar 2016-2017, como un antecedente esencial para perfeccionar el PEA para este nivel, donde la autora se encuentra insertada como profesora del grupo escolar en dicho año.

Es necesario para la puesta en práctica de la investigación el análisis de documentos (Anexo I), acta del reuniones de departamentos, donde se reflejan los principales contenidos que afectan el aprendizaje de los estudiantes y se pudo comprobar que estos son los más afectados en la Estadística Descriptiva y podemos citar: describir datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas.

Además, se corroboró a través de las actas de los Consejos Técnicos y Consejos de Dirección del centro, que en los puntos donde se trata el aprendizaje en el primer año aparecen dificultades en los contenidos antes descrito.

En la entrevista realizada a los profesores (Anexo II) con el fin de recopilar información acerca del PEA de los estudiantes de primer año, en los contenidos sobre Estadística Descriptiva, se determinaron las carencias fundamentales que afectan este tema.

Los profesores entrevistados (3) poseen más de 25 años de experiencia y todos en el mismo nivel medio, además son Máster en Ciencias de la Educación y han trabajado de 5 a 7 veces en el año, donde todos coinciden que existe escasa bibliografía sobre el tema en el centro ya que se incorporó este contenido hace dos cursos, los estudiantes requieren de niveles de ayuda para lograr resolver los ejercicios que se orientan y estos no desarrollan las habilidades necesaria en la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas, además de los citados anteriormente. Otros factores que influyen son el insuficiente estudio independiente, así como bajos niveles de motivación.

En la revisión de los planes de clases se pudo constatar la planificación de estas, así como el tratamiento que se le da al contenido, se aprecia que existen pocos ejercicios y no están vinculados a la especialidad. Se verificó en las

pruebas realizadas durante dos cursos escolares las insuficiencias antes mencionadas.

2.1 Fundamentación y presentación de la propuesta.

El PEA al igual que cualquier otro tipo de proceso requiere para su perfeccionamiento partir del conocimiento del estado inicial del objeto y del estado deseado para establecer esa diferencia y trazarse como meta aproximar cada vez más el estado actual al aspirado.

El conocimiento de la preparación del estudiante, puede abarcar diferentes aspectos: el nivel logrado en las operaciones del pensamiento, las habilidades intelectuales, así como las de planificación y evaluación de las actividades del aprendizaje.

El mismo se realiza a todos los estudiantes para poder identificar cuáles de estos presentan insuficiencias en el aprendizaje acumulado en el transcurso del PEA, y ver cuáles necesitan más atención en el transcurso del proceso valorando los factores que frenan su desarrollo.

En las transformaciones realizadas en la ETP se definen objetivos formativos generales y por año, vinculándolos con la vida diaria, además contribuyendo al desarrollo de un pensamiento lógico. Estas se agrupan en dos dimensiones fundamentales: el enfoque metodológico general de la asignatura, así como los métodos y procedimientos para la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje.

La propuesta va dirigida a un objetivo definido, que es desarrollo de habilidades de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática, específicamente en la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas en el primer año.

El eje central del trabajo de la Matemática en la ETP lo constituye la formulación y resolución de problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social del país y de otras regiones del mundo, así como fenómenos o procesos científicos a partir de la recopilación y análisis de datos estadísticos integrando las distintas áreas Matemáticas como son: Aritmética, Álgebra y Geometría, de manera que se potencie la educación integral de los estudiantes.

En el primer año los estudiantes además de aprender nuevos contenidos

matemáticos, consolidan y sistematizan los adquiridos hasta el momento. Los objetivos por unidades presuponen la paulatina incorporación de nuevos conocimientos y habilidades.

La propuesta de ejercicios está concebida para la ejercitación, la sistematización y la consolidación de estos contenidos.

En el trabajo con dichos ejercicios se les exigirá a los estudiantes que busquen las vías de soluciones hasta que sean capaces de: evaluar los errores cometidos y diseñar nuevos ejercicios con sus formas de solución.

Dentro de la propuesta hay ejercicios que deben resolverse con carácter obligatorio, porque responde a los objetivos y exigencias mínimas de la asignatura en el año como proceso de transformación gradual e intencional de las concepciones, actitudes y práctica de la comunidad educativa escolar, en las actuales condiciones.

Propuesta de Ejercicios

1-Se realizó una encuesta a varios trabajadores de planificación física de la provincia de Villa Clara para analizar el rango de las edades de los mismos como se muestra en la siguiente tabla:

Rango de las edades	Cantidad de trabajadores
$18 \leq X < 23$	5
$23 \leq X < 28$	7
$28 \leq X < 33$	3
$33 \leq X < 38$	12
$38 \leq X < 43$	9
$43 \leq X < 48$	15
$48 \leq X \leq 53$	11

-Según la tabla completa los espacios en blanco:

- a) La variable analizada se clasifica en _____
- b) ¿Cuál fue la amplitud de clase utilizada?
- c) El límite inferior de la segunda clase es _____
- d) El límite superior de la quinta clase es _____

- e) El recorrido o rango es_____
- f) Las edades más frecuentes se encuentran en_____
- g) Calcula la edad promedio de los trabajadores.
- h) Determine la clase mediana de los trabajadores.

2-La tabla muestra una distribución de la cantidad de multas por importe que se les impuso a los 400 infractores de la planificación física en el año 2016.

Importe (moneda nacional)	Número de multas
$300 \leq X < 400$	14
$400 \leq X < 500$	46
$500 \leq X < 600$	58
$600 \leq X < 700$	76
$700 \leq X < 800$	68
$800 \leq X < 900$	62
$900 \leq X < 1000$	48
$1000 \leq X < 1100$	22
$1100 \leq X \leq 1200$	6

Determine:

- a) Límite superior de la quinta clase.
- b) Límite inferior de la octava clase.
- c) Marca de la séptima clase.
- d) Tamaño del intervalo de clase.
- e) Frecuencia de la cuarta clase.
- f) Frecuencia relativa de la sexta clase

3-Las edades de los empleados de una determinada empresa son las que aparecen en la siguiente tabla:

Edades	Empleados
$15 \leq X < 25$	22
$25 \leq X < 35$	48
$35 \leq X < 45$	51
$45 \leq X < 55$	37
$55 \leq X \leq 65$	27

-Según la tabla completa los espacios en blanco:

- a) La variable analizada se clasifica en _____

- b) La amplitud que se utilizó para agrupar los datos es_____
- c) El límite inferior de la tercera clase es_____
- d) El límite superior de la quinta clase es_____
- e) El recorrido o rango es_____
- f) Las edades más frecuentes se encuentran en_____
- g) Calcula la edad promedio de los trabajadores.
- h) Determine la clase mediana de las edades.

4- Se ha realizado un concurso de deletreo de 10 palabras a los estudiantes de quinto grado de la escuela primaria Rubén Martínez Villena y se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla siguiente:

Número de palabras	Número de estudiantes
$1 \leq X < 2$	1
$2 \leq X < 4$	3
$4 \leq X < 6$	11
$6 \leq X < 8$	10
$8 \leq X \leq 10$	5

-Según la tabla completa los espacios en blanco:

- a) La variable estudiada se clasifica en_____
- b) La amplitud es_____
- c) El límite inferior de la segunda clase es_____
- d) El límite superior de la cuarta clase es_____
- e) La mayor cantidad de palabras de deletreo por los estudiantes se muestran_____
- f) ¿Cuántos estudiantes participaron en el concurso?
- g) Determina la clase mediana de las palabras deletreadas.
- h) Calcula el número promedio de palabras deletreadas por los estudiantes.

5-Dada la siguiente distribución de frecuencias:

$1 \leq X < 6$	3
----------------	---

$6 \leq X < 11$	29
$11 \leq X < 16$	35
$16 \leq X < 21$	36
$21 \leq X < 36$	6
$36 \leq X \leq 31$	1

- a) Construya una tabla en la que aparezcan las marcas de clase, las frecuencias absolutas y relativas y las frecuencias absolutas acumuladas.
- b) Representese la distribución mediante un histograma y su correspondiente polígono de frecuencias.

6-Una empresa de planificación física ha realizado un test físico entre sus empleados para comprobar la capacidad de esfuerzo que posee cada uno de ellos. Una de las medidas que componen el mismo es el número de pulsaciones después de una determinada actividad física, que está altamente relacionada con las que se realizan a lo largo de una jornada laboral. Los datos conseguidos han sido distribuidos en una tabla de frecuencias. La tabla resultante es la que se presenta:

# de pulsaciones	# de empleados
$70 \leq X < 75$	3
$75 \leq X < 80$	3
$80 \leq X < 85$	7
$85 \leq X < 90$	10
$90 \leq X < 95$	12
$95 \leq X \leq 100$	8

-Según la tabla completa los espacios en blanco:

- a) La variable estudiada se clasifica en_____
- b) La clase modal es_____
- c) La clase mediana es_____
- d) La marca de la segunda clase es_____
- e) El recorrido o rango es_____
- f) Calcule el número de pulsaciones promedios de los empleados.
- g) ¿Qué tanto por ciento de empleados tuvieron menos de 83 pulsaciones?
- h) Represente la información en un histograma y su correspondiente polígono.

7-Durante el mes de febrero en un país se han registrado las siguientes temperaturas máximas.

2 2 8 3 4 4 5 4 5 6 12 7 8 9
10 11 7 5 8 5 9 5 3 3 10 5 5 6

- a) Según la información recogida ¿Es un país cálido o frío?
- b) Construye una tabla de frecuencia agrupando los datos en 5 clases.
- c) Determina el recorrido o rango de la variable analizada.
- d) Calcula la temperatura máxima promedio del mes de febrero.
- e) Represente la información obtenida en un histograma de frecuencia.

8-La profesora selecciona el grupo de planificación física para analizar durante cuánto tiempo en minutos aproximados miran sus estudiantes la TV cada día y responden:

50 65 20 55 85 80 92 96 80 60
68 97 60 75 75 60 90 66 70 50
57 58 95 55 60 95 55 60 12 80

- a) Identifique la variable. Clasifíquela
- b) Construye una tabla de frecuencia agrupando los datos con amplitud 10.
- c) El límite superior de la segunda clase es_____
- d) El límite superior de la tercera clase es_____
- e) El rango o recorrido es_____
- f) Calcula el tiempo promedio de los estudiantes que miran TV.
- g) Represente en un histograma la información recogida.

9-En un estudio de un mes, del consumo eléctrico en el reparto José Martí, de Santa Clara, se eligen 24 viviendas con condiciones similares en cuanto a habitantes y equipos electrodomésticos, obteniéndose los siguientes datos en cuanto a (kWh):

180	164	148	159	149	202
368	299	202	221	162	179
196	202	180	304	159	368

202	148	222	202	149	202
-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Identifique la variable. ¿Clasifíquela?
- Construye una tabla de frecuencia agrupando los datos con amplitud 36.
- ¿A cuánto asciende el consumo eléctrico más frecuente?
- ¿Cuál fue el consumo eléctrico promedio de todas las viviendas?
- ¿Cuántas viviendas consumieron por debajo de los 202 kWh?
- Representa en un gráfico de barras el menor y el mayor consumo de energía. ¿En cuántos kWh se diferencia una de otra?
- Represente la información recogida en un histograma de frecuencia.
- Valora la afectación económica en cada vivienda que se excede en 180 kWh del consumo eléctrico en un mes.

10-Los datos que se dan a continuación corresponden a los pesos en kg de ochenta trabajadores de planificación física de varias provincias:

6 0 ; 6 6 ; 7 7 ; 7 0 ; 6 6 ; 6 8 ; 5 7 ; 7 0 ; 6 6 ; 5 2 ; 7 5 ; 6 5 ; 6 9 ; 7 1 ; 5 8 ; 6 6 ;
6 7 ; 7 4 ; 6 1 ; 6 3 ; 6 9 ; 8 0 ; 5 9 ; 6 6 ; 7 0 ; 6 7 ; 7 8 ; 7 5 ; 6 4 ; 7 1 ; 8 1 ; 6 2 ;
6 4 ; 6 9 ; 6 8 ; 7 2 ; 8 3 ; 5 6 ; 6 5 ; 7 4 ; 6 7 ; 5 4 ; 6 5 ; 6 5 ; 6 9 ; 6 1 ; 6 7 ; 7 3 ;
5 7 ; 6 2 ; 6 7 ; 6 8 ; 6 3 ; 6 7 ; 7 1 ; 6 8 ; 7 6 ; 6 1 ; 6 2 ; 6 3 ; 7 6 ; 6 1 ; 6 7 ; 6 7 ;
6 4 ; 7 2 ; 6 4 ; 7 3 ; 7 9 ; 5 8 ; 6 7 ; 7 1 ; 6 8 ; 5 9 ; 6 9 ; 7 0 ; 6 6 ; 6 2 ; 6 3 ; 6 6

- Obténgase una distribución de datos en intervalos de amplitud 5, siendo el primer intervalo [50; 55).
- Calcúlese el porcentaje de personas de peso menor que 65 kg.
- ¿Cuántas personas tienen peso mayor o igual que 70 kg pero menor que 85?

11-Las calificaciones obtenidas por 90 estudiantes de la asignatura de Estadística aplicada a las ciencias del deporte han sido las siguientes:

3 4 6 8 7 5 3 2 5 9 1 0 3 3 1 6 0 2 3 9 4 2 4 4 2 7 1 1 4 8 1 3 6 5 1 4 2 4 5 5 7 2
9 7 8 10 8 2 6 1 6 5 10 5 7 0 3 3 8 2 4 7 5 8 6 2 1 4 7 6 5 3 4 2 6 3 2 5 9 4 3 0 1
2 4 4 8 6 2 1

- Construye una tabla de frecuencia.

- b) Determine la clase modal y la clase mediana.
- c) Determine las calificaciones promedio obtenida por los estudiantes de la signatura.
- d) Represente la información en un histograma.

12-Unos grandes almacenes disponen de un aparcamiento para sus clientes. Los siguientes datos que se refieren al número de horas que permanecen en el aparcamiento una serie de coches:

4 4 2 4 5 3 6 3 5 3 2 1 3 7 3 1 5 1 7 2 5 2 4 7 3 6 2 2 4 1

6 4 3 3 4 5 4 3 2 4 3 2 4 4 3 6 6 4 5 5 4 5 5 1 7 4 4 3 6 5

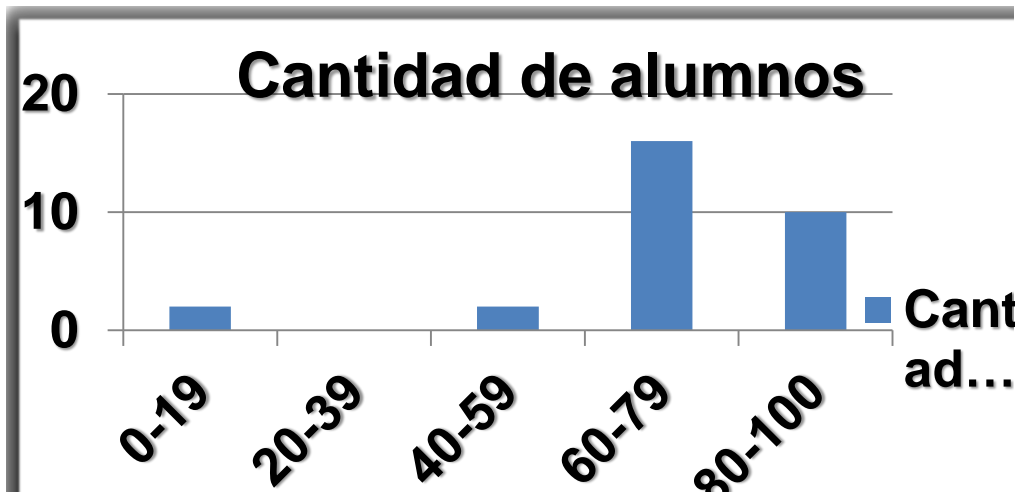
- a) Obtener la tabla de frecuencias para ese conjunto de datos. Interpretar la tabla.
- b) Calcular el tiempo medio de permanencia de los coches en el aparcamiento. Interpretar el resultado.

13-Se está desarrollando un estudio para caracterizar un grupo de jóvenes a los que se le ha aplicado un programa comunitario de salud y para ello se tomó una muestra en la que se relaciona la estatura de 40 personas (cm).

175	173	181	169	195	196	177	174
170	168	185	173	170	168	172	179
184	183	176	188	179	177	172	180
193	195	178	187	190	192	188	180
172	169	171	176	184	183	180	179

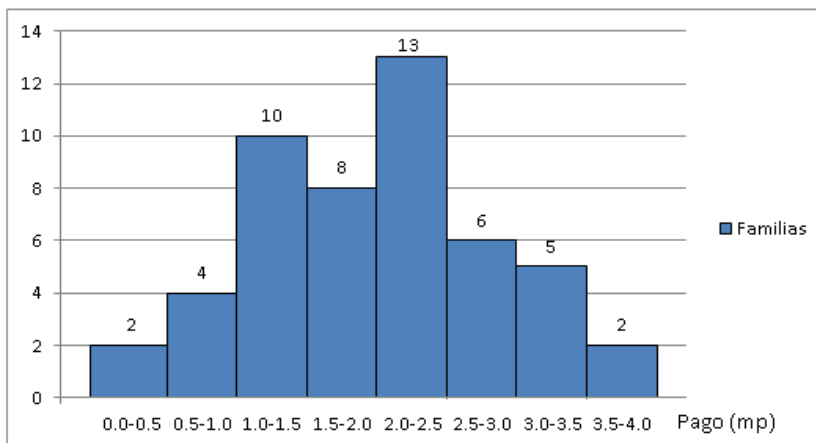
- a) Construye una tabla de frecuencia agrupando los datos en 6 clases.
- b) Determine la clase modal y la clase mediana.
- c) Represente la información recogida en un histograma y su correspondiente polígono.

14- La siguiente gráfica muestra cómo se comportan las notas de los estudiantes de planificación física en el 2do TCP de Matemática.



- Clasifique la variable analizada.
- ¿Cuántos alumnos fueron evaluados en el 2do TCP de Matemática?
- ¿Qué amplitud de clase se utilizó para agrupar los datos?
- ¿Cuál es la clase que muestra la mayor cantidad de alumnos?
- Determine la clase mediana.
- Halla la nota promedio del control.

15-En una ciudad, analizamos el nivel de vida a través de la renta anual familiar. Se recoge información sobre 50 familias. Los datos en millones de pesetas (mp), se muestran en el siguiente gráfico:



- ¿Clasifique la variable analizada?
- ¿Qué amplitud de clase se utilizó para agrupar los datos?
- ¿Cuál es la clase modal?
- ¿Cuál es la clase mediana?
- ¿Cuál es el recorrido o rango?
- ¿Cuál es el promedio de la renta anual familiar?

2.2 Valoración del criterio de evaluadores externo.

La propuesta contribuye al desarrollo de habilidades y a perfeccionar el aprendizaje de la Estadística Descriptiva en los estudiantes de primer año del IPI “Lázaro Cárdenas del Río”, fue sometida a consulta de profesionales de la educación con experiencia en el ejercicio de la profesión, teniendo en cuenta el cargo que desempeñan, sus conocimientos teóricos, técnicos y metodológicos, así como los años de experiencia en la educación.

Para valorar la propuesta se utilizó el criterio de 10 evaluadores externos con experiencia en el trabajo con la asignatura (Anexo VIII) de ellos 6 proceden del IPI “Lázaro Cárdenas del Río” (5 profesores y un jefe de departamento); 1 de la DME (metodóloga municipal de Matemática); 3 profesores de la Universidad Central de las Villas Marta Abreu (Sede Félix Varela). De ellos 7 son Máster y 1 Doctor en Ciencias Pedagógicas. La experiencia profesional está comprendida en el rango entre 9 a 35 años de labor docente.

El instrumento aplicado a los evaluadores externos (Anexo IX) para valorar la propuesta tuvo en cuenta el nivel científico, la actualidad, la pertinencia social, aplicabilidad, posibilidad de que la propuesta contribuya al aprendizaje de la asignatura Matemática específicamente en el contenido de la Estadística, la novedad de la propuesta y su posibilidad de generalización.

Los evaluadores externos consideraron los siguientes aspectos positivos, negativos y sugerencias para el mejoramiento de la propuesta:

Aspectos positivos

- Contribuye al enriquecimiento de una problemática del PEA de la Matemática en la ETP.
- Incluye tareas variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de desempeño en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.
- Contribuye al desarrollo de habilidades Matemáticas.
- Se estimula la búsqueda del conocimiento mediante el empleo de diferentes fuentes y medios.
- Facilita el trabajo del profesor para elevar el aprendizaje de los estudiantes, a partir de considerar este cómo significativo, con un enfoque hacia los estudiantes.

Aspectos negativos

- Teniendo en cuenta el objetivo de la propuesta los ejercicios no siempre muestran la motivación y disposición hacia el aprendizaje de modo que el contenido adquiera significado y sentido personal para el estudiante.

Sugerencias

- Adaptar la propuesta a otros contenidos de la Matemática lo cual es posible por su flexibilidad.
- Existe una correspondencia entre los contenidos seleccionados sobre el tema y a la educación a la que va dirigida por el tratamiento metodológico de estos.
- La información que brinda puede ser utilizada por la asignatura Matemática en otros grados en actividades docentes y extra docentes.

Los ejercicios fueron sometidos a criterio de evaluadores externos, donde el 100% de ellos alegó que el contenido empleado se ajusta con el programa del año y responde a las exigencias de las transformaciones de la nueva escuela, considerando que tiene la calidad necesaria para ser aplicada.

Los ejercicios propuestos se caracterizan por ser variados e interesantes, de modo tal que desarrollen la motivación hacia la asignatura y la solución de los mismos según el aumento progresivo del grado de dificultad y de la independencia.

Todos coinciden que por su pertinencia se pueden utilizar en las clases de Matemática de primer año en la ETP, permitiendo organizar las diferentes actividades desde el punto de vista didáctico y pedagógico, ya que el mismo está en correspondencia con la actualidad del contenido en la asignatura.

2.3 Resultados de la validación de la propuesta.

La preparación de los estudiantes estuvo dirigida al desarrollo de habilidades en Estadística Descriptiva específicamente en la descripción de datos. Para ello se determinó como indicadores fundamentales para su evaluación:

- 1-Identificar y clasificar variable objeto de estudio.
- 2-Construir tablas de frecuencia.
- 3-Determinar Medidas de Tendencia Central.
- 4-Analizar y representar gráficos.

La evaluación cuantitativa de los indicadores se consideró para los niveles: bajo (1), medio (2), alto (3) que permitieron medir las transformaciones producidas con la implementación de la propuesta.

Para la evaluación de los indicadores se determinó que el nivel bajo comprende menos del 60% de los indicadores evaluados satisfactoriamente, para el nivel medio los indicadores evaluados satisfactoriamente deben estar entre el 60 y el 85%, mientras que para el nivel alto la cantidad de indicadores satisfactorios debe estar por encima del 85%.

Al aplicar la prueba pedagógica I (Anexo III) se muestra que de los 36 estudiantes que participaron, 10 de ellos se encuentran en el nivel medio al ser capaces de identificar la variable analizada y clasificarla, pudiendo así agrupar los datos en tablas de frecuencia, logrando determinar las MTC como son: clase modal, media y mediana; aunque se les dificulta analizar y representar estos en gráficos (histograma y polígono); estos son los estudiantes 5, 10, 11, 19, 25, 28, 29, 30, 31,35. Los estudiantes que se ubican en el nivel bajo (25), solamente al no poder llegar a construir tablas de frecuencia no le es posible determinar los contenidos matemáticos a utilizar y no resuelve los ejercicios encomendados. Pues existe un estudiante que se ubica en el nivel alto al cumplir con más del 85% de los indicadores evaluados en la prueba pedagógica.

La valoración de los indicadores permitió el análisis cuantitativo de los resultados de esta prueba, los que se muestran en la tabla correspondiente (Anexo X), y se describen a continuación.

La distribución de frecuencias (Anexo XI) muestra que 10 estudiantes se encuentran en el nivel medio, lo que representa un 27,78%, y en resto, 25 estudiantes están en el nivel bajo, lo que representa un 69,44% y 1 en el nivel alto el cual representa el 2,78%, lo que evidencia las dificultades existentes en esta área de la Matemática.

En cuanto los resultados después de aplicar la propuesta y realizar la prueba pedagógica II (Anexo X), se muestra que 15 estudiantes se encuentran en el nivel alto, que representa un 41,68%, 18 en el nivel medio, para un 50% y solamente 3 estudiantes se encuentran el nivel bajo con un 8,34%, estos no

evolucionaron y se mantuvieron en el mismo nivel, además el único estudiante que al inicio se encontraba en el nivel alto involucionó al nivel medio, por este presentar problemas psicológicos cuando se le aplicó la misma.

Estos resultados se pueden evidenciar también en la distribución de frecuencia (Anexo XI).

Al realizar el análisis descriptivo antes y después de aplicar la propuesta llegamos a los siguientes resultados, al inicio la mayor cantidad de estudiantes se encontraban concentrados en el nivel bajo con un 69,44% y al final estos disminuyeron a un 3,34%,es decir, la mayor cantidad de estudiantes se concentraron en los niveles medio y alto, excepto un estudiante el cual descendió del nivel alto al medio y 3 se mantuvieron en el nivel bajo, en fin el resto de los estudiantes avanzaron a notas superiores.

En el análisis del resultado de la prueba pedagógica II se comparan los valores obtenidos en la primera de estas y se determinan los cambios ocurridos en relación con los indicadores, para constatar si son significativos o no.

En general, la validación de la propuesta de ejercicios sobre Estadística Descriptiva en el primer año muestra significativos avances en el aprendizaje de los estudiantes de la muestra.

CONCLUSIONES

1. Para la realización de la propuesta se tuvo en cuenta el estudio de los fundamentos teóricos metodológicos de la Estadística Descriptiva y su evolución en el programa de la asignatura Matemática en la ETP, las características de estas en el año, así como el tratamiento del contenido de la Estadística Descriptiva en la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas para dicho nivel.
2. Con la aplicación de los instrumentos utilizados en la investigación se constató que la muestra estudiada manifiesta insuficiencias que existen en lo concerniente al trabajo con la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas, lo que dificulta el desarrollo de habilidades en los estudiantes.
3. La propuesta de ejercicios que se presenta se proyecta en función de los estudiantes de primer año de la ETP, para que propicien elevar de forma activa y creadora el trabajo con las habilidades en los contenidos de la Estadística Descriptiva en la asignatura Matemática.
4. La propuesta fue sometida a criterio de evaluadores externos los que de forma general la consideran pertinente y acorde al diagnóstico de los estudiantes, contribuyendo al aprendizaje de la Estadística para el primer año del IPI "Lázaro Cárdenas del Río".
5. Al aplicarse la propuesta se observa el avance de los estudiantes en el PEA de la Estadística Descriptiva para el desarrollo de habilidades en la descripción de datos por medio de tablas, gráficos y algunas características numéricas, comprobándose así su efectividad.

RECOMENDACIONES

1. Continuar ampliando la propuesta la cual conduce a la resolución de ejercicios de Estadística Descriptiva.
2. Instrumentar la aplicación de la propuesta elaborada a otros grupos del centro.
3. Divulgar la propuesta en eventos científicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez de Zayas, C. M, (1999). "*La Escuela en la vida*". Soporte digital.
2. Ballester P. S. (2007). "*MEM II*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
3. Ballester P. S. (2007). "*MEM*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
4. Campistrous, L. (1996). "*Aprende a resolver problemas aritméticos*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
5. Cantón A. J. (2011). "*Ejercicios y problemas integradores de Matemática para los estudiantes de Enseñanza Técnica Profesional*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
6. Castellanos D. (2002). "*Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
7. Colectivo de autores (2002). "*Metodología de la investigación educacional, Segunda parte*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
8. Colectivo de autores. (2002). "*Programa y Precisiones de la asignatura Matemática para el preuniversitario*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
9. Colectivo de autores. (2002). "*Proyecto de documento sobre las líneas directrices y competencias en la asignatura Matemática*". Soporte digital.
10. Colectivo de autores. (2007). "*Maestría en Ciencias de la Educación/Mención en Educación Enseñanza Técnica Profesional, Módulo III Segunda Parte*". Educación Pueblo y Educación. La Habana.
11. Colectivo de autores. (2010). "*La enseñanza-aprendizaje del Español, Matemática e Historia (Cartas Metodológicas para el nivel medio superior)*". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
12. Danilov. M. A. (1981). "*Didáctica de la Escuela Media*". Editorial de Libros para la Educación. La Habana.
13. Fariñas L. G. (2008). "*Profesor: Para una didáctica del aprender a aprender*". Editorial Félix Varela. La Habana.
14. Jungk, W. (1976). "*Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1*". Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
15. Klingbert L. (1972). "*Introducción a la Didáctica General*". Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.

16. Labarrere R. G. (1988). *"Pedagogía"*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
17. López H, J. (2002). *"El carácter científico de la pedagogía en Cuba."* Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
18. Ministerio de Educación (2013). *"Programa de primer año. Matemática"*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
19. Puig R. N. *"Los niveles de desempeño en el aprendizaje de la Matemática en la Enseñanza Técnica Profesional"*. Revista Varela.
20. Rodríguez M. (2008). *"Introducción a la Estadística Descriptiva"*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
21. Silvestre M. y Zilberstein J. (2002). *"Hacia una didáctica desarrolladora"*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
22. Zillmer W. (1981). *"Complementos de metodología de la enseñanza de la Matemática"*. Editorial Libros para la Educación. La Habana.

ANEXOS

Anexo I: Análisis de documentos.

Objetivo: Verificar si se incluyen los contenidos sobre Estadística Descriptiva en los documentos rectores del proceso enseñanza-aprendizaje del IPI “Lázaro Cárdenas del Río”.

Actividad

- Prioridades y necesidades para el curso escolar 2016-2017 del año.
- Actas de Consejo de Dirección, Consejo Técnico y Reunión de Departamento.
- Programa de la asignatura Matemática de primer año de la ETP.
- Las indicaciones metodológicas de la asignatura en lo referente a la Unidad 1 “El dominio de los números reales. Estadística Descriptiva”.
- Libro de texto de la asignatura.
- Planes de clases de la asignatura.
- Pruebas finales de la asignatura.

En cada documento se analiza:

- Actualización.
- Prioridad que se le brinda a los contenidos de Estadística Descriptiva.
- Claridad en las precisiones del trabajo con las habilidades en Estadística Descriptiva.

Anexo II: Entrevista a los Profesores.

Objetivo: Recopilar información acerca del estado en que se encuentra el PEA en los estudiantes de primer año del IPI "Lázaro Cárdenas del Río" en los contenidos sobre Estadística Descriptiva.

Tipo: directa, con cuestionamiento general informativo.

Compañero(a) te agradecemos contestar con veracidad lo que a continuación te preguntamos para que con ello ayude a nuestra investigación.

Nombre:

Años de trabajo en la educación:

Categoría docente:

Categoría científica:

Cuestionario:

- ¿Ha trabajado otras veces en primer año? ¿Cuántas veces?
- ¿Cuál considera usted, sea la causa principal de las dificultades que presentan los estudiantes al describir datos mediante tablas y gráficos?
- ¿Cuáles son las principales habilidades afectadas al describir datos mediante tablas y gráficos en Estadística Descriptiva?
- ¿Considera usted que con un trabajo sistemático, sistémico e interdisciplinario, se pueden resolver estas dificultades en los estudiantes?

Muchas Gracias

Anexo III: Prueba pedagógica I.

Objetivo: Diagnosticar el estado inicial de los conocimientos sobre la Estadística Descriptiva, de los estudiantes de Primer año del IPI "Lázaro Cárdenas del Río".

-Los siguientes datos se refieren al diámetro en pulgadas de un engrane de una caja de velocidad de un motor de combustión interna.

6.75	7.00	7.00	6.75	6.50	6.50	7.15	7.00
6.50	6.50	6.50	6.25	6.25	6.50	6.65	7.00
7.25	6.70	6.00	6.75	6.00	6.75	6.75	7.10
7.00	6.70	6.50	6.75	6.25	6.65	6.75	7.10
7.25	6.75	6.25	6.25	7.00	6.75	7.00	7.15

- Identifique la variable analizada. Clasifíquela.
- Construya una tabla de frecuencia absoluta con amplitud de clase 0.25
- Determine el recorrido o rango de la variable.
- Determine la clase modal, clase mediana.
- Calcule la clase media.
- Represente la información en un histograma y su correspondiente polígono.

Anexo IV: Guía de Observación.

Fecha: _____

Centro: _____

Año: ____ Grupo: _____ Matrícula: ____ Presentados: ____ % de asistencia: _____

Título de la clase: _____

Tipo de clase: _____

Duración: _____

Objetivo: Constatar el desarrollo de habilidades de los estudiantes en Estadística Descriptiva, en clases de profesores de experiencia del IPI “Lázaro Cárdenas del Río”.

Orden	Indicadores a Observar	Cantidad de estudiantes	
		Si	No
1	Determinar lo que se va a describir.		
2	Determinar medianidades esenciales, características, tendencias de los datos que están representados y son objeto de estudio y análisis.		
3	Enumerar los rasgos esenciales de los datos representados.		

Nota: En las casillas de verificación se dan las categorías “Si” y “No” para cuantificar el número de estudiantes que cumplen con el indicador, teniendo en cuenta que al sumar ambos números el resultado debe coincidir con el número de estudiantes presentes en la clase.

Anexo V: Tabulación de los resultados de la observación.

La guía de observación muestra objetivamente los indicadores. Esto proporciona un margen para diagnosticar el estado actual del problema científico en el grupo.

Indicadores afectados	Categoría o evaluación	Diagnóstico
1	B	El problema científico no se evidencia
2	M	El problema científico se evidencia
3	M	El problema científico se evidencia

A continuación se reflejan los resultados de la observación en las clases visitadas: Matrícula (36)		Presentes: 36		Presentes: 36		Presentes: 36		Cantidad por	
Indicadores a observar		Clase 1		Clase 2		Clase 3		Indicador	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Cantidad de estudiantes que logran	Determinar lo que se va a describir	27	9	29	7	31	5	87	21
	Determinar medianidades esenciales, características, tendencias de los datos que están representados y son objeto de estudio y análisis	12	24	16	20	13	23	41	67
	Enumerar los rasgos esenciales de los datos representados	14	22	21	15	18	18	53	55
Total		53	55	66	42	62	46	182	143

Anexo VI: Encuestas a Estudiantes.

Objetivo: Diagnosticar el grado de motivación de los estudiantes al enfrentarse a la resolución de ejercicios sobre Estadística Descriptiva.

Estimado estudiante:

Necesitamos la colaboración de ustedes para obtener información, que nos ayuden a perfeccionar el aprendizaje de la Matemática con las nuevas transformaciones y retos que afronta la Enseñanza Técnica Profesional.

Es de gran interés para nosotros los valiosos y responsables criterios que ustedes puedan emitir.

1. Las clases de Matemática donde se describen datos mediante tablas y gráficos, las consideras:

a) ___ Muy interesante b) ___ Interesante c) ___ Poco interesante

1.1 ¿Por qué?

2. En las clases de Matemática donde se describen datos mediante tablas y gráficos te sientes:

a) ___ Muy tenso b) ___ Tenso c) ___ Poco tenso

Anexo VII: Resultados de la encuesta a los estudiantes para diagnosticar el grado de motivación de los estudiantes para enfrentarse a la representación de datos mediante tablas y gráficos.

Tabla 1: Evaluación de las clases de Matemática donde se representan datos mediante tablas y gráficos.

Indicadores	Cantidad	%
Muy interesante	8	22
Interesante	10	28
Poco interesante	18	50

Fuente: Datos de la encuesta a estudiantes

Tabla 2: Estado de ánimo en las clases de Matemática donde se representan datos mediante tablas y gráficos.

Indicadores	Cantidad	%
Muy tenso	24	66,6
Tenso	11	30,6
Poco tenso	1	2,8

Fuente: Datos de las encuesta a estudiantes

Anexo VIII: Relación de evaluadores externos.

No	Nombre y Apellidos	C de trabajo	Exp. (años)	C Docente	Título que posee
1	Inés Mercedes García Montero	IPI "Lázaro Cárdenas del Río"	31		Máster Ciencias
2	Rafael Crespo Valgas	IPI "Lázaro Cárdenas del Río"	32		Máster Ciencias
3	José Raúl González de Armas	IPI "Lázaro Cárdenas del Río"	30		Máster Ciencias
4	Héctor Gómez Gómez	IPI "Lázaro Cárdenas del Río"	12		Máster Ciencias
5	María Belén Delgado Guerra	Metodóloga DME SC	37		Máster Ciencias
6	Oyaima Armas Gatorno	IPI "Lázaro Cárdenas del Río"	12		Máster Ciencias
7	Erisdelvis Díaz Montero	IPI "Lázaro Cárdenas del Río"	9		Lic. Educ. C Exactas
8	Carlos Duardo Monteagudo	UCP "Félix Varela"	31	Prof. Auxiliar	Doctor Ciencias
9	Milagros Rodríguez Moya	UCP "Félix Varela"	33	Prof. Asistente	Lic. Educ. Matemática
10	Nelly Martín Campillo	UCP "Félix Varela"	30	Prof. Auxiliar	Máster Ciencias

Anexo IX. Criterio de Evaluadores externos.

Encuesta a Evaluadores Externos.

Objetivo: Valorar la calidad y pertinencia de la propuesta de de ejercicios sobre Estadística Descriptiva en el primer año del IPI “Lázaro Cárdenas del Río” del municipio Santa Clara.

Solicitamos su cooperación para valorar la calidad de la propuesta de ejercicios sobre Estadística Descriptiva en el primer año del IPI “Lázaro Cárdenas del Río” y le pedimos responda con la mayor profundidad y sinceridad posible, agradeciendo enfáticamente su colaboración.

Dándole las gracias por su colaboración sírvase contestar el cuestionario que a continuación le ofrecemos.

Nombre:

Centro de trabajo:

Especialidad:

Categoría docente:

Cargo que ocupa:

Categoría científica:

Experiencia profesional:

Cuestionario

1.- ¿Cómo evalúa la propuesta de ejercicios diseñados para el primer año?

Muy adecuada__ Adecuada__ Poco adecuada__ Inadecuada__

2.- ¿Cómo es su nivel de actualización?

Alto __ Medio __ Bajo__

3.- ¿Las exigencias en que se sustenta la propuesta se corresponden con las acciones planteadas para la misma?

Sí __ No __ ¿Por qué?

4.- ¿Qué opinión tiene de la utilidad de la propuesta?

Útil __ No útil__

5.- ¿Qué sugiere acerca de la misma?

6- ¿Cómo es su nivel de calidad?

Alto __ Medio __ Bajo__

6.- ¿Considera usted pertinente su aplicación? Sí __ No __ ¿Por qué?

Anexo X: Resultados de la prueba pedagógica antes y después.

Estudiante	Prueba Pretest	Prueba Postest
1	Alto	Medio
2	Bajo	Alto
3	Bajo	Medio
4	Bajo	Medio
5	Medio	Alto
6	Bajo	Medio
7	Bajo	Medio
8	Bajo	Alto
9	Bajo	Medio
10	Medio	Alto
11	Medio	Alto
12	Bajo	Bajo
13	Bajo	Medio
14	Bajo	Medio
15	Bajo	Alto
16	Bajo	Medio
17	Bajo	Alto
18	Bajo	Medio
19	Medio	Alto
20	Bajo	Medio
21	Bajo	Medio

22	Bajo	Alto
23	Bajo	Alto
24	Bajo	Medio
25	Medio	Alto
26	Bajo	Bajo
27	Bajo	Medio
28	Medio	Alto
29	Medio	Medio
30	Medio	Alto
31	Medio	Alto
32	Bajo	Bajo
33	Bajo	Medio
34	Bajo	Medio
35	Medio	Alto
36	Bajo	Medio

Anexo XI: Distribución de frecuencias de la evaluación de los indicadores en la prueba pedagógica antes y después.

(Pruebas pedagógicas)

Escala	Antes	%	Después	%
Bajo	25	69,44	3	8,34
Medio	10	27,78	18	50,0
Alto	1	2,78	15	41,66

Anexo XII: Prueba pedagógica II.

Objetivo: Diagnosticar el estado final de los conocimientos sobre la Estadística Descriptiva, de los estudiantes de Primer Año del IPI "Lázaro Cárdenas del Río".

-Las notas finales de 100 estudiantes de una Escuela Superior son las siguientes:

100 46 60 25 68 18 41 35 59 28

35 2 37 68 70 31 74 84 64 82

26 42 51 29 60 92 65 5 52 8

0 63 21 6 32 15 67 67 61 47

43 33 78 47 43 69 89 21 9 95

91 62 29 14 61 46 69 79 61 71

52 62 51 64 57 60 43 65 73 62

3 67 39 72 40 65 60 61 66 80

41 59 60 41 51 10 63 71 74 81

20 36 59 88 40 63 78 60 71 100

- a) Identifique la variable analizada. Clasifíquela.
- b) Construya una tabla de frecuencia absoluta con amplitud de clase 10
- c) Determine el recorrido o rango de la variable.
- d) Determine la clase modal, clase mediana.
- e) Calcule la clase media.
- f) Represente la información en un histograma y su correspondiente polígono

Anexo XIII: Distribución de la propuesta de ejercicios que contribuyen al desarrollo de habilidades Matemáticas en Estadística Descriptiva en los estudiantes de la ETP según la dosificación del programa de Primer Año para la Unidad 1 “Los dominios numéricos. Estadística Descriptiva”.

No de Clase 6(h/c)	Número de ejercicios que se propone para cada Clase
1	Ejercicio 2
2	Ejercicio 1,3,4
3	Ejercicio 5,7,8
4	Ejercicio 9,10,11
5	Ejercicio12,13,14
6	Ejercicio 6,15