



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y Física.

Las Medidas de Tendencia Central: Análisis y propuesta de tareas para procesos de instrucción en la educación básica superior y el bachillerato.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.

Autoras:

Mari Carmen Oyervide Pesántez

CI: 0104558804

Correo electrónico: maricarmenoyervide@hotmail.com

Nelly Guadalupe Álvarez Calle

CI: 0105032197

Correo electrónico: nellyalvrz121@gmail.com

Directora:

Msc. Carmen Eulalia Calle Palomeque

CI: 0301166708

Cuenca - Ecuador

24-febrero-2022



RESUMEN

El propósito de este trabajo es construir una *propuesta didáctica* que, partiendo de un enfoque constructivista, motive a los estudiantes hacia el aprendizaje de las medidas de tendencia central. Se trata de un estudio descriptivo – explicativo, iniciándose con una revisión y análisis de los nuevos currículos de educación primaria y secundaria, encontrándose de forma generalizada recomendaciones sobre la enseñanza en estadística, pero reducido al último capítulo del libro texto proporcionado por el Ministerio de Educación. En referencia a las actividades propuestas en este libro texto, se pudo constatar que no propician el razonamiento, reflexión, argumentación y la toma de decisiones por parte de los estudiantes, además de no estar contextualizadas y no reflejar la realidad del país, reduciéndose el tema a una serie de ejercicios repetitivos que no fomentan un aprendizaje significativo ni permiten alcanzar los logros de aprendizaje, planteados en el currículo nacional vigente.

Para la recolección de información, se aplicaron como técnicas *una encuesta de percepción* de los estudiantes, sobre la enseñanza de las medidas de tendencia central y *una herramienta didáctica*, que ayudó a las autoras de este trabajo, a reflexionar sobre la elaboración de los nueve problemas que fueron aplicados a estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal “La Inmaculada”, obteniendo resultados muy favorables, pues se evidenció que cuando el objeto de estudio muestra la realidad de los estudiantes, éstos se involucran y además de dar más de una solución al problema, mostraban reflexión y pensamiento crítico al momento de tomar decisiones.



Finalmente, los resultados obtenidos de la resolución de los problemas, por parte de los estudiantes, lograron demostrar la importancia del estudio de las Medidas de Tendencia Central y el papel que representa el trabajo docente en el diseño de problemas de contexto, que se convierte además, en un puntal muy importante para abordar más adelante, problemas sociales que a diario se presentan en áreas como Economía, Medicina, Odontología, Educación, entre otros y a los cuales, nuestros estudiantes deben estar preparados.

Palabras Clave: Medidas de tendencia central. Procesos de instrucción. Problemas contextuales. Idoneidad didáctica. Enfoque ontosemiótico.



ABSTRACT

The purpose of this work is to construct a didactic proposal that, starting from a constructivist approach, motivates students towards learning the measures of central tendency. It is a descriptive-explanatory study, beginning with a review and analysis of the new primary and secondary education curricula, finding general recommendations on teaching statistics, but reduced to the last chapter of the textbook provided by the Ministry of Education. About the activities proposed in this textbook, it was found that they do not promote reasoning, reflection, argumentation, and decision-making by students, in addition to not being contextualized and not reflecting the reality of the country, reducing the topic to a series of repetitive exercises that do not promote meaningful learning or allow the achievement of learning achievements, set out in the current national curriculum.

To collect information, a student perception survey was applied as a technique, on the teaching of measures of central tendency and a didactic tool, which helped the authors of this work, to reflect on the elaboration of the nine problems that were applied to students of the Fiscal Educational Unit "La Inmaculada", obtaining very favorable results, since it was evidenced that when the object of the study shows the reality of the students, they get involved and in addition to giving more than one solution to the problem, showed reflection and critical thinking when making decisions.

Finally, the results obtained from the resolution of the problems, by the students, managed to demonstrate the importance of the study of the Measures of Central Tendency



and the role that the teaching work represents in the design of context problems, which also becomes, in a very important prop to address later, social problems that appear daily in areas such as Economics, Medicine, Dentistry, Education, among others and for which our students must be prepared.

Keywords: Measures of central tendency. Instruction processes. Contextual issues. Didactic Suitability. Ontosemiotic approach.



Contenido

Tabla de contenido

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	4
CONTENIDO	6
Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional.....	8
Cláusula de Propiedad Intelectual.....	12
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES	15
1.1 Introducción	15
1.2 Antecedentes	17
1.2.1 Contexto Educativo Nacional	17
1.2.3 Elementos del Currículo con respecto a las Medidas de Tendencia Central y actividades propuestas en el texto.	18
Análisis según color:.....	18
Otros elementos del currículo con relación a las medidas de tendencia central	21
1.3 Justificación	22
1.4 Problema	24
1.5 OBJETIVOS	25
1.5.1 Objetivo general.....	25
1.5.2 Objetivos específicos.....	25
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 Las MTC y la importancia de su estudio.....	27
2.2 Los significados de las Medidas de Tendencia central.....	31
2.3 Enfoques pedagógicos del proceso de instrucción de las Medidas de Tendencia Central.....	33
2.4 Currículo Nacional de Matemáticas y proceso de instrucción de las Medidas de Tendencia Central.....	36



2.5 Elaboración de Tareas para conseguir aprendizajes significativos en las medidas de tendencia central 40

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO.....43

3.1 Encuesta de percepción sobre el aprendizaje de las Medidas de Tendencia Central 44

3.2 Análisis didáctico de problemas de medidas de tendencia central, mediante preguntas derivadas de los Criterios de Idoneidad Didáctica. 53

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DIDÁCTICA Y RESULTADOS DE APLICACIÓN.....63

4.1 Propuesta Didáctica para el proceso de instrucción de las Medidas de Tendencia Central. 63

4.2 Aplicación y Resultados de la Propuesta Didáctica atendiendo a diferentes significados de las Medidas de Tendencia Central. 89

CAPÍTULO 5: CONSIDERACIONES FINALES.....117

5.1 Conclusiones..... 117

5.2 Recomendaciones 118

BIBLIOGRAFÍA.....120

ANEXOS.....126



CLÁUSULAS

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Mari Carmen Oyervide Pesántez en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Las Medidas de Tendencia Central: Análisis y propuesta de tareas para procesos de instrucción en la educación básica superior y el bachillerato", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Cuenca, 24 de febrero de 2022.

Mari Carmen Oyervide Pesántez

C.I: 0104558804



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Nelly Guadalupe Álvarez Calle en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Las Medidas de Tendencia Central: Análisis y propuesta de tareas para procesos de instrucción en la educación básica superior y el bachillerato", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Cuenca, 24 de febrero de 2022.



Nelly Guadalupe Álvarez Calle

C.I: 0105032197



Cláusula de Propiedad Intelectual

Mari Carmen Oyervide Pesántez, autora del trabajo de titulación "Las Medidas de Tendencia Central: Análisis y propuesta de tareas para procesos de instrucción en la educación básica superior y el bachillerato", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 24 de febrero de 2022.

Mari Carmen Oyervide Pesántez

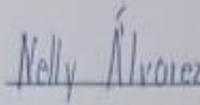
C.I: 0104558804



Cláusula de Propiedad Intelectual

Nelly Guadalupe Álvarez Calle, autora del trabajo de titulación "Las Medidas de Tendencia Central: Análisis y propuesta de tareas para procesos de instrucción en la educación básica superior y el bachillerato", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 24 de febrero de 2022.



Nelly Guadalupe Álvarez Calle

C.I: 0105032197



AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud a la Universidad de Cuenca, que nos abrió sus puertas y nos preparó para el mundo laboral al cual nos enfrentaremos con las mejores herramientas. A nuestros docentes, profesionales de excelencia y gran calidad humana por guiarnos en el transcurso de nuestra carrera universitaria. A nuestra directora del Trabajo de Titulación, Msc. Eulalia Calle, por su valiosa dirección, paciencia, por sus sabios consejos y por ser un apoyo excepcional durante la ejecución de este trabajo.

Nelly Álvarez Calle

Mari Oyervide Pesántez



DEDICATORIA

A mi madre María Calle, una mujer grandiosa, quien gracias a sus incontables esfuerzos y su amor incondicional hoy puedo cumplir un sueño más. ¡Todos mis logros son por ti y para ti mamá!

A mis hermanos, en especial al mayor Diego Álvarez, por el gran ejemplo de lucha y perseverancia que me brindó y ese apoyo que nunca me faltó.

A mi grupo de amigos, personas valiosas y de gran corazón, con quienes compartí incontables aventuras y por hoy agradezco culminar una etapa más en mi vida.

Nelly Álvarez Calle



A mi madre María Augusta por inculcarme el amor a la docencia y marcar el camino de responsabilidad y excelencia que seguiré en mi vida profesional.

A mis hermanos Andrea y Santhiago por ser mi razón de ser y mi mayor motivación para alcanzar mis metas, su cariño ha sido mi soporte y mi alegría en este camino estudiantil.

A mi padre Augusto por enseñarme a recibir este y todos mis éxitos con humildad y haberme dado el mejor regalo, la educación.

A mi abuela Carmen, a ella le dedico este y todos mis logros, lo que soy y en la excelente profesional que me convertiré, por sus cuidados, sus enseñanzas de vida y su incondicional apoyo.

Mari Carmen Oyervide Pesántez



CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES.

1.1 Introducción

El presente trabajo de integración curricular tiene como objeto elaborar una *Propuesta Didáctica* y de análisis, con apoyo de herramientas constructivistas, respecto de las actividades propuestas en el libro de texto de matemáticas proporcionado por el Ministerio de Educación para la educación básica superior y el bachillerato, correspondientes al tema de medidas de tendencia central, en concordancia con lo planteado en el Currículo Nacional vigente para la enseñanza y el aprendizaje de las medidas de tendencia central. Para el efecto en el capítulo 1, en el apartado de antecedentes, se presenta un minucioso análisis de lo establecido en el currículo nacional vigente respecto a las medidas de tendencia central así como también del texto proporcionado por el Ministerio de Educación del Ecuador para el proceso de instrucción de dicho objeto matemático, en el que se han encontrado ejercicios repetitivos, descontextualizados e insuficientes para alcanzar los logros de aprendizaje y las destrezas con criterio de desempeño planteadas en el currículo, situación que evidencia la problemática que se aborda en el presente trabajo y por lo cual surge la idea de crear una *Propuesta Didáctica*, desde un enfoque constructivista y en atención a los diversos significados del objeto matemático, aspectos que se explican a detalle en el Capítulo 2, como parte del Marco teórico que además aborda otros temas tales como la importancia del estudio de las medidas de tendencia central, enfoques pedagógicos del proceso de instrucción de las mismas y algunas pautas para elaboración de actividades encaminadas a la consecución de aprendizajes significativos, todo ello sustentado en la investigación y trabajo previo de expertos como Batanero, Godino, Calle, Breda y Font. La percepción de los estudiantes



acerca del aprendizaje de las medidas de tendencia central es fundamental para el desarrollo de la *Propuesta Didáctica*, es por esta razón que en el Capítulo 3 se presenta y se aplica una encuesta para conocer el criterio de un grupo de estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal “La Inmaculada”, acerca de la importancia y la utilidad de las medidas de tendencia central, así como la valoración, mediante un análisis didáctico, de problemas propuestos, buscando que sean más idóneos para su aplicación. El Capítulo 4 consta de problemas y actividades diversas de contexto, actuales y que reflejen situaciones cercanas a los estudiantes que les permita utilizar el cálculo de las medidas de tendencia central para la toma de decisiones, reflexión, argumentación, crítica y planteamiento de acciones y estrategias para dar solución a problemas de diversa índole, de modo que el estudiante domine los contenidos y sea capaz de aplicarlos a la realidad. En este sentido, se aplican algunas actividades de la *Propuesta Didáctica* a un grupo de estudiantes de primero de bachillerato, demostrando que el cálculo de las medidas de tendencia central tiene una importancia capital en la toma de decisiones que afectan directamente al desarrollo de la sociedad actual en temas tan diversos como la economía, empleo, salud, vivienda, educación, entre otros, alcanzando de esta manera el aprendizaje significativo de las medidas de tendencia central. Para finalizar el trabajo de integración curricular se presentan las principales conclusiones y recomendaciones en el Capítulo 5, haciendo énfasis en motivar a los futuros docentes de Matemáticas a tomar este trabajo como punto de partida para el rediseño de actividades en procesos de instrucción de las medidas de tendencia central.



1.2 Antecedentes

La educación sobre estadística ha sido una preocupación crucial del Instituto Internacional de Estadística (ISI) desde su fundación en 1885, debido al acelerado desarrollo de los países, lo que implicaba la necesidad de preparar suficiente número de técnicos estadísticos con bases sólidas en este conocimiento. Del mismo modo, el interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la educación matemática, se vio ligado debido al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, pues brindaba rapidez en cálculos y mayores posibilidades de comunicación, lo que provocó una gran demanda de formación básica y media, impartida por los profesores de matemáticas.

1.2.1 Contexto Educativo Nacional

Ahora bien, los nuevos currículos de educación primaria y secundaria incluyeron en forma generalizada algunas recomendaciones sobre la enseñanza en estadística, sin embargo, en la práctica la enseñanza de la Estadística se reduce a un capítulo del Texto proporcionado por el Ministerio de Educación mismo que se presenta como *“una herramienta muy importante para que puedas desarrollar los aprendizajes de la mejor manera. Un libro de texto no debe ser la única fuente de investigación y de descubrimiento, pero siempre es un buen aliado que te permite descubrir por ti mismo la maravilla de aprender. El Ministerio de Educación ha realizado un ajuste curricular que busca mejores oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes del país en el marco de un proyecto que propicia su desarrollo personal pleno y su integración en una sociedad guiada por los principios del Buen Vivir, la participación democrática y la convivencia armónica”* (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 4). El texto de estudio que se menciona es precisamente el recurso de instrucción empleado hoy en día por los docentes y estudiantes de las instituciones



educativas fiscales del país y, desde su elaboración ha pretendido “*constituirse en un apoyo a procesos de enseñanza y aprendizaje que, para cumplir con su meta, han de ser guiados por los docentes y protagonizados por los estudiantes*” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 4). En relación al tema específico que aborda el presente trabajo de titulación, las medidas de tendencia central, el texto proporcionado por el Ministerio de Educación propone actividades que no propician el razonamiento, reflexión, argumentación y la toma de decisiones por parte de los estudiantes, además de no estar contextualizadas y no reflejar la realidad del país, reduce el tema a una serie de ejercicios repetitivos que no fomentan el aprendizaje significativo de los estudiantes. A modo de sustentar lo dicho, se presenta el siguiente análisis de las actividades para el proceso de instrucción de las medidas de tendencia central propuestas en el texto proporcionado por el Ministerio de Educación, en relación con los elementos del currículo nacional vigente.

1.2.3 Elementos del Currículo con respecto a las Medidas de Tendencia Central y actividades propuestas en el texto.

Análisis según color:

Color	Significado
	Actividades meramente de cálculo y ejercitación, se resuelven mediante la repetición de un procedimiento matemático.
	Actividades que parten de la lectura y el análisis de datos y cálculos, en dichas actividades los estudiantes deben establecer conclusiones y explicar de manera oral o escrita.
	Actividades en las que se debe juzgar e interpretar los resultados obtenidos.
	Actividades en las que el estudiante debe comparar y seleccionar entre dos o más opciones según los parámetros establecidos.
	Actividades en las que el estudiante debe representar de manera gráfica los datos.
	Actividades que parten de la observación de gráficos estadísticos para obtener resultados.
	Actividades de investigación.
	Actividades en las que el estudiante puede utilizar diferentes métodos para demostrar cierta premisa.



Actividades de cálculo en las que el estudiante debe utilizar medios tecnológicos para resolverlas.

Destreza	Criterio de evaluación	Indicador de evaluación	Ejemplos de actividades de evaluación propuestas en el libro.	Observaciones
<p>Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) de un conjunto de datos en la solución de problemas.</p> <p>(Ref. M.4.3.7.)</p>	<p>CE.M.4.8. Analiza y representa un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística descriptiva (variables, niveles de medición, medidas de tendencia central, de dispersión y de posición). Razona sobre los posibles resultados de un experimento aleatorio sencillo. Calcula probabilidades aplicando como estrategia técnica de conteo, el cálculo de la factorial de un número y el coeficiente binomial, operaciones con conjuntos y las leyes de De Morgan. Valora la importancia de realizar estudios estadísticos para comprender el medio y plantear soluciones a problemas de la vida diaria. Emplea medios tecnológicos, con creatividad y autonomía, en el desarrollo de procesos estadísticos. Respeta las ideas ajenas y argumenta procesos.</p>	<p>I.M.4.8.1. Utiliza información cuantificable del contexto social; utiliza variables; aplica niveles de medición; calcula e interpreta medidas de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) y de posición (cuartiles, deciles, percentiles); analiza críticamente información a través de tablas o gráficos; resuelve problemas en forma grupal e individual; y comunica estrategias, opiniones y resultados. (I.4., S.4.)</p>	<p>10mo EGB Leer y contestar: Tres amigas deciden ahorrar dinero para gastarlo a final de año en un viaje a Machala. Los aportes de cada una según sus posibilidades fueron: \$540, \$670 y \$437. • Si se reúne todo el dinero, ¿cuál es el promedio de dinero que le corresponde a cada una? ¿Crees que esta situación es un ejemplo de equidad? Justifica. Calcular las medidas de tendencia central de los datos referentes a: Número de horas de sueño de un grupo de personas. Faltas de asistencia de un grupo de estudiantes. Calificaciones de un grupo de estudiantes. Faltas de asistencia de un grupo de trabajadores. Multas recibidas por un grupo de conductores. Resultados al lanzar un dado. Estado civil de un grupo de personas. Puntos obtenidos en un juego de bolos. Explicar en qué casos coinciden la mediana y la moda. Corregir el siguiente planteamiento: Una persona del club que tiene 91 miembros se pasa al club que tiene 71 miembros. Un estudiante afirma que cambiarán todas las medidas de tendencia central.</p>	<p>Dado que la destreza implica calcular e interpretar las medidas de tendencia central se debería incluir en cada ejercicio de cálculo la justificación de los resultados.</p> <p>El 76,2% de las actividades son meramente ejercicios de cálculo.</p> <p>En una sola actividad se pide justificar los resultados.</p> <p>El 23,08% de las actividades requieren mayor raciocinio y reflexión por parte de los estudiantes.</p> <p>En la destreza se plantea la resolución de problemas, más aún en las actividades se presenta una sola situación problemática.</p>



<p>Resolver y plantear problemas de aplicación de las medidas de tendencia central para datos agrupados, con apoyo de las TIC. (Ref.M.5.3.2.)</p> <p>Juzgar la validez de las soluciones obtenidas en los problemas de aplicación de las medidas de tendencia central para datos agrupados dentro del contexto del problema, con apoyo de las TIC. (Ref. M.5.3.3.)</p>	<p>CE.M.5.9. Emplea la estadística descriptiva para resumir, organizar, graficar e interpretar datos agrupados y no agrupados.</p>	<p>I.M.5.9.1. Calcula, con y sin apoyo de las TIC, las medidas de centralización y dispersión para datos agrupados y no agrupados; representa la información en gráficos estadísticos apropiados y los interpreta, juzgando su validez. (J.2., I.3.)</p>	<p>1RO Y 2DO DE BGU</p> <p>Calcular las medidas de tendencia central de un conjunto de datos correspondientes a una muestra de estaturas de los jugadores de un equipo de futbol.</p> <p>Calcular las medidas de tendencia central de las estaturas dadas de un grupo de alumnos.</p> <p>Explicar si la mediana o la moda describen acertadamente al grupo de estudiantes.</p> <p>Calcular las medidas de tendencia central de un grupo de datos correspondiente al consumo en kW/h en una zona residencial de Guayaquil.</p> <p>Demostrar que, si es la media aritmética de una distribución, la media de la distribución obtenida al multiplicar todos los valores de la primera por una constante c queda también multiplicada por c.</p> <p>Calcular la producción media de un grupo de datos referente a la producción mundial de crudo entre 1990 y 1999 en miles de barriles diarios.</p> <p>Calcular las medidas de tendencia central de un grupo de datos correspondiente a la edad de los visitantes de un museo.</p> <p>Calcular las medidas de tendencia central de datos correspondientes a los puntos obtenidos en un test de habilidad numérica, e interpretar los resultados.</p> <p>Observar gráficos de pirámides de población y contestar. Ejemplo: ¿Cuál de los dos países crees que se encuentra en un proceso de desarrollo? Justifica tu respuesta.</p> <p>Observar un gráfico de edad media de consumidores de cocaína y contestar. Ejemplo: Busca información y comenta con tus compañeros los problemas de salud relacionados con el consumo de drogas.</p> <p>Definir entre dos opciones el test más fiable dadas sus medidas de tendencia central.</p>	<p>62,5% de las actividades son meramente ejercicios de cálculo. Pese a considerar que la ejercitación es fundamental, para el nivel de bachillerato la interpretación debería tener mayor importancia, contrario a ello únicamente cuatro ejercicios involucran la interpretación de resultados.</p> <p>Ninguna actividad plantea que los estudiantes formulen problemas pese a que en la destreza correspondiente se menciona que los estudiantes deben resolver y plantear problemas de aplicación de las MTC.</p> <p>Con respecto al apoyo de las TIC, dos actividades involucran el uso de la tecnología para la resolución de los ejercicios.</p> <p>El 14.28% de las actividades requieren mayor raciocinio y</p>
--	--	--	---	---



			<p>Representar a modo de histograma los datos de la masa de cien comprimidos de determinado medicamento y calcular las medidas de tendencia central.</p> <p>Completar una tabla de datos dado el valor de la media.</p> <p>Seleccionar entre dos opciones la clase con mejor rendimiento dados los datos de calificaciones y número de estudiantes.</p> <p>Calcular las medidas de tendencia central de un grupo de datos, repetir el procedimiento después de multiplicar por 2 y por 5 los datos, compararlos y escribir las conclusiones.</p> <p>Calcular el promedio de dos grupos de cifras y determinar cuál es el mejor.</p> <p>Representar en un histograma un grupo de datos y comprobar los resultados en el applet: http://links.edebe.com/w453vv</p>	<p>reflexión por parte de los estudiantes, cabe recalcar que se trata de un porcentaje menos en comparación con las actividades de EGB.</p> <p>A diferencia de las actividades planteadas para EGB se incluye la representación gráfica de datos.</p> <p>3RO BGU No se incluyen las destrezas de medidas de tendencia central.</p>
--	--	--	---	---

Otros elementos del currículo con relación a las medidas de tendencia central

O.M.3.5. Analizar, interpretar y representar información estadística mediante el empleo de TIC, y calcular medidas de tendencia central con el uso de información de datos publicados en medios de comunicación, para así fomentar y fortalecer la vinculación con la realidad ecuatoriana.

I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

S.4. Nos adaptamos a las exigencias de un trabajo en equipo en el que comprendemos la realidad circundante y respetamos las ideas y aportes de las demás personas.



J.2. Actuamos con ética, generosidad, integridad, coherencia y honestidad en todos nuestros actos.

I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.

1.3 Justificación

La estadística es una parte fundamental en la educación, ya que, estudia el comportamiento de los fenómenos y desarrolla capacidades de abstracción, recolección e interpretación, a la vez que su aplicación está presente en varias áreas de estudio como: el campo biológico, (características heredadas en el nacimiento), en la medicina (posibilidad de contagio de algún virus o epidemia), en la agricultura (rendimiento de una cosecha), en la zootecnia (efecto al usar fertilizantes o pesticidas) y hasta en el mundo social (situaciones que predomina la incertidumbre), entre otros, por ello, resulta importante su enseñanza y la forma en la que son instruidos los niños para su aplicación; en palabras de Begg (1997):

La estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores, trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos.

En atención a lo anterior, al revisar el Currículo de Matemática (2016) del Ecuador, tanto en la Educación Básica Superior y Bachillerato, en el Bloque Curricular tres correspondiente a la Unidad de Estadística y Probabilidad, se enuncian tres destrezas con criterios de desempeño como conocimientos básicos imprescindibles. Si hablamos de la Educación Básica Superior podemos encontrar las destrezas **M.4.3.4** y **M.4.3.7.**, que



pretenden definir, calcular e interpretar las medidas de tendencia central y para el Bachillerato las destrezas **M.5.3.1.**, **M.5.3.2.** y **M.5.3.3.**, en los cuales hacen énfasis al cálculo, interpretación, resolución, planteamiento y el que consolida todos los anteriores, que es juzgar la validez de las soluciones obtenidas en los problemas de aplicación, con apoyo de las TICS. En tal sentido, en el texto que se utiliza para el proceso de enseñanza y aprendizaje se deben encontrar ejercicios de aplicación contextualizados que demuestren la importancia de este estudio, la realidad es otra, pues al realizar una revisión rápida del texto de Primero de BGU tan solo se encontró con un ejercicio de aplicación, nada contextualizado y muy ajeno a la realidad que se está viviendo en estos tiempos.

En relación a lo mencionado anteriormente, el currículo no solo en Ecuador, sino en otros países, a pesar de conocer la importancia de este tema y su utilidad en la vida cotidiana y profesional del estudiante, resulta ajena a la realidad en las aulas de clase, pues los contenidos se limitan a la aplicación de fórmulas o ecuaciones sin un sustento teórico, ni aplicación al contexto del joven. En efecto, las dificultades para enseñar y aplicar este conocimiento resultan evidentes. En este sentido, las reformas curriculares de las dos últimas décadas no han considerado la formación inicial y continua de profesores, además los libros de texto contienen errores conceptuales y el contenido se presenta de forma fragmentada, no existe una implementación de materiales didácticos eficaces para apoyar este tipo de saber, y el más trascendental es que no se aplica al contexto del estudiante, sus ejercicios resultan extraño al contexto del estudiante, con lo que la enseñanza se reduce u olvida con frecuencia.

Finalmente, la enseñanza de la estadística contextualizada se vuelve sustancial en la vida estudiantil, aunque dote de diversas perspectivas, pues en los niveles de educación



primaria y secundaria se tiende a valorar los aspectos matemáticos de la estadística; en la educación superior, dan especial importancia a su uso en el análisis e interpretación de datos, y en otras situaciones se enfoca en su lenguaje descriptivo de la realidad; todas estas situaciones antes descritas señalan que la estadística, desde el siglo XX, ha pasado a considerarse una de las ciencias metodológicas fundamentales y base del método científico experimental. En esta línea de pensamiento, las actividades que planifique el docente para el proceso de instrucción, requieren de una constante reflexión y valoración.

1.4 Problema

El problema radica en que dentro de las casi cincuenta páginas correspondientes al bloque de estadística del libro de matemática de Primero de Bachillerato, tan solo se plantea un ejercicio relacionado con el contexto, en el cual los estudiantes deben calcular medidas de tendencia central en base a datos de las temperaturas en la ciudad de Esmeraldas del mes de junio del año 2016; es decir, un ejercicio desactualizado, que **no permite al estudiante reflexionar ni tomar decisiones al respecto** y que además no corresponde a lo que menciona el currículo nacional vigente en la siguiente destreza con criterio de desempeño: **M.5.3.3.** Juzgar la validez de las soluciones obtenidas en los problemas de aplicación de las medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados dentro del contexto del problema, con apoyo de las TIC. El problema se maximiza cuando el estudiante no consigue comprender la importancia de las medidas de tendencia central como un objeto matemático aplicable a múltiples situaciones de la realidad y por ende limita el aprendizaje significativo, la comprensión y la abstracción, lo que resulta en el bajo rendimiento de los estudiantes. Lo mencionado nos permite plantear las siguientes preguntas de investigación:



1.- ¿Qué actividades propuestas en el texto de estudio aportan a desarrollar las destrezas planteadas en el currículo nacional vigente?

2.- ¿Qué tareas responden a la complejidad o diversidad de significados de las medidas de tendencia central?

3.- ¿Qué actividades permiten al docente reflexionar sobre la enseñanza y ayudan a los estudiantes a conseguir aprendizajes significativos en temas de medidas de tendencia central?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Elaborar una *Propuesta Didáctica* y de análisis, con apoyo de herramientas constructivistas, respecto de las actividades propuestas en el libro de texto de matemáticas proporcionado por el Ministerio de Educación para la educación básica superior y el bachillerato, correspondientes al tema de medidas de tendencia central, en concordancia con lo planteado en el Currículo Nacional vigente para la enseñanza y el aprendizaje de las medidas de tendencia central.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Sistematizar las actividades de anticipación, construcción y consolidación, propuestas en el texto de estudio en relación con el currículo nacional vigente.
2. Seleccionar las tareas idóneas para la enseñanza y aprendizaje de las medidas de tendencia central, atendiendo a la diversidad de significados.



3. Elaborar un instrumento didáctico actual y contextualizado para la enseñanza y el aprendizaje de las medidas de tendencia central para la educación básica superior y el bachillerato.



CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.

2.1 Las MTC y la importancia de su estudio

El Instituto Internacional de Estadística (ISI) desde 1885 se ha preocupado por la educación estadística, concretado en 1948 junto con el Comité de Educación, la UNESCO y otros organismos internacionales, debido al momento histórico en que era prioritario mejorar la información estadística en los países en vías de desarrollo; lo que implicaba preparar suficiente número de técnicos estadísticos y la inclusión de diplomaturas y licenciaturas propuestas por el Comité de Educación. En efecto, una de las primeras actividades fue la creación de Centros Internacionales de Educación Estadística (ISEC) en Calcuta y Beirut, para atender a las necesidades formativas en los diferentes países.

En cuanto a la década de los 90 del siglo XX, la enseñanza de la estadística consideró un nuevo modelo, lo cual fue marcado en el informe, que participó conjuntamente el Comité de Currículo de la Asociación Americana de Estadística (ASA) y la Asociación Americana de Matemáticas (MAA) en 1992, en el cual se planteó medidas como: Enfatizar los elementos del pensamiento estadístico (es decir, que se incorpore más datos y conceptos), que se olviden de las recetas y deducciones (de ser posible, se utilice la computación automática y los gráficos) y se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes. A finales de la década de los 90, en los nuevos currículos, se dio importancia a aspectos como la capacidad de comunicación, un tratamiento adecuado de la información, a la vez la resolución de problemas y el trabajo cooperativo y en grupo (Begg, citado en Atenas, 2016)



En la actualidad, la estadística se ha incorporado de forma generalizada en el currículo de matemáticas de la enseñanza primaria y secundaria, debido al uso frecuente de datos y conceptos estadísticos en la vida cotidiana y en otras disciplinas que debe cursar el alumno; además de la necesidad de conocimientos básicos de estadística en muchas profesiones por su papel en el desarrollo del razonamiento crítico. El reconocimiento de estas razones y la consecuente incorporación de la estadística al currículo escolar se debe, en gran medida, al trabajo desarrollado desde el ISI (International Statistical Institute), primero por el Comité de Educación y desde 1991 por IASE, la International Association for Statistical Education, que a lo largo de tres décadas han promovido congresos y publicaciones específicas orientadas a la introducción de la estadística en la escuela. (Batanero, 2000)

No obstante, se ha identificado que la estadística es utilizada de manera incorrecta, ya que no existe una comprensión por parte de los estudiantes en los conceptos aparentemente básicos y tampoco se observa una valoración suficiente del trabajo estadístico, dentro de los equipos de investigación. Para Batanero, existen tres aspectos que configuran el problema de la enseñanza de la estadística: primero la incorporación de la estadística desde la escuela no es todavía un hecho, pues en la educación primaria han considerado que este tipo de contenidos se deben impartir en la secundaria. Segundo, los profesores para llegar a la inferencia de la estadística deben pretender acelerar explicaciones, suprimir actividades prácticas y simplemente parten de demostraciones o razonamientos teóricos; por último, los alumnos, debido a la cantidad excesiva de contenidos y el poco tiempo empleado para la consecución de los mismos, no pueden asimilar los contenidos y solo consiguen un aprendizaje memorístico que será incapaz de aplicarlo en su futura vida profesional. (2013)



En base a lo expuesto, se puede deducir que la enseñanza de la estadística en niveles primarios y secundarios ha venido impartida de manera tradicional, como parte de la asignatura de matemáticas, sin un significado en la vida personal y laboral del estudiante. La instrucción está dada por un docente que carece de formación didáctica específica de la materia, debido a la poca o nula importancia que le dan a este tipo de contenidos. No obstante, la estadística como ciencia se encuentra en un período notable de expansión, debido a la utilidad que tiene dentro de los marcos de investigación, la técnica y la vida profesional del alumnado, además del rápido crecimiento de su potencia y las grandes posibilidades de comunicación. Por ello, resulta importante realizar una investigación exhaustiva para la posterior difusión entre docentes e investigadores con la finalidad de considerar a la estadística como un contenido útil y significativo para el estudiante.

En cuanto a la **dimensión institucional y personal del conocimiento**; en la escuela primaria, el currículo propone que se les enseñe a los estudiantes:

- La definición de la media, mediana y moda en el caso más simple, empleando una notación sencilla (se evita el sumatorio y la ponderación);
- Algunos ejemplos de aplicación, limitando el cálculo de las medidas de tendencia central a conjuntos sencillos de datos, y haciéndolo manualmente o con calculadora.
- Y la discriminación respecto de otras medidas de tendencia central (mediana, moda).

Para la secundaria (y la Universidad) se amplía la definición de la media, que trabaja primero con medidas ponderadas, luego con medidas no ponderadas y luego con medidas de



variables aleatorias, discretas y continuas. En este nivel se enuncian y demuestran propiedades de los promedios y se presentan “aplicaciones” a situaciones problémicas más realistas y complejas. En particular, en el transcurso de la vida cotidiana, se encuentran estos conceptos en los medios de comunicación, el trabajo profesional y análisis de situaciones tales como: los números de índices de la evolución de la bolsa de precios, producción, empleo y otros indicadores económicos. Con ello, se destaca la importancia de este contenido, y su utilidad en la vida diaria.

Antes de centrarse en la enseñanza estadística, la concepción de sí misma se ha ido transformando a partir de la influencia de los modelos pedagógicos (Históricamente, en la educación han existido cambios no solo en contenidos, sino en métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje, transformación de conciencia y cambio de actitud/aptitud en la comunidad educativa) predominantes; en un inicio, era concebida bajo un modelo tradicional, en el cual su aprendizaje estaba basado en conocimientos generales y se fundamentaba en tres habilidades como la lectura, la escritura y el cálculo matemático, a la vez, concebía una ideología verbalista, considerado enemigo de las innovaciones y cambios dentro del contexto educativo. Del mismo modo, la relación docente-estudiante era de tipo vertical, es decir, mientras el maestro transmitía sus saberes, los alumnos eran meros receptores del mismo; de hecho:

[...] la palabra alumno es un vocablo compuesto por el prefijo “a” que significa sin, ausencia o carencia (el significado del prefijo es correcto en palabras compuestas) y de la raíz “lumen – luminis” que significa luz; por lo tanto, según los proponentes alumno significaría, “sin luz” (Permina, 2010)

Por ello, “(...) se consideraba al docente como el “especialista” o “intelectual” que tiene dominio total de la asignatura y los estudiantes sólo adquiere [adquieren] conocimiento”



(HumanArtes, 2013, p. 9), lo que genera estudiantes sumisos y con escasos conocimientos. En otras palabras, un modelo que no da respuestas a las dificultades que enfrenta la sociedad. Actualmente, es entendida “como un proceso de ayuda a la construcción que llevan a cabo los maestros” (Collet ál., 1996, 77) con el objetivo que aprendan, empleando para ello un conjunto de técnicas y métodos adecuados que faciliten el aprendizaje significativo del estudiante.

2.2 Los significados de las Medidas de Tendencia central

La responsabilidad que tiene el docente que enseña las Medidas de Tendencia Central, es diseñar actividades que ayuden a su comprensión, lo que obliga a considerar la relevancia del estudio de este objeto matemático que está marcada por su diversidad de significados según su área de aplicación, característica que hace del objeto de estudio un punto de convergencia entre diversas ciencias. En este sentido, crea un concepto de estudio más complejo, abierto, integral y participativo, que nos permite pensar en un proceso de instrucción de las medidas de tendencia central con un enfoque transdisciplinario. A este respecto se pone a consideración algunos de los más representativos significados de las medidas de tendencia central;

Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, cómo valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.



- La mediana, en trigonometría, es un segmento de recta trazado desde el vértice de un triángulo hasta el punto medio de su lado opuesto.
- La mediana en geometría es el segmento que une los puntos medios de los lados no paralelos de un trapecio.

Media

- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.
- La media aritmética, en cálculo integral, posibilita encontrar el área bajo la curva multiplicándola por el tamaño del intervalo.
- La media, desde el punto de vista epistemológico, es la equiparación del exceso y el defecto.
- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media, en probabilidad, es igual a la esperanza matemática de una variable aleatoria, significado sumamente útil en física cuántica, econometría, biología, finanzas, etc.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.



- La moda, cómo valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.

2.3 Enfoques pedagógicos del proceso de instrucción de las Medidas de Tendencia Central

Otro tema muy importante a tener en cuenta por parte del docente responsable de la enseñanza de las Medidas de Tendencia Central, es el de conocer los enfoques pedagógicos que puede utilizar en el proceso de instrucción. Precisamente, una de las características de la Educación Matemática es la amplia diversidad de perspectivas teóricas, debido a que cada una busca favorecer algunas de las dimensiones del proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, se encuentran vinculadas con un objetivo común y es facilitar el proceso de instrucción tanto para el estudiante como para el docente. Según Lakoff y Núñez (2000) dentro de la ciencia cognitiva de las matemáticas, estas se construyen mediante procesos cognitivos relacionados con la vida diaria, tales como esquemas, imágenes y el pensamiento metafórico. Del mismo modo, Batanero, 2000, incluye tres campos de aplicación donde la matemática y en particular la estadística es aprendida: la primera consiste en pensar que los objetos matemáticos (conceptos, teoremas, propiedades, algoritmos) tienen una existencia objetiva, ideal independiente del sujeto y la realidad a la que se aplica. La segunda concepción considera que las matemáticas son una construcción humana que surge como consecuencia de la necesidad de resolver problemas. Y la última, hace énfasis al estudio estadístico como una respuesta al entorno biológico, físico y social en la que el hombre vive.



Piaget, por su parte, postula que la experiencia, actividad y conocimiento previo determinan el aprendizaje, es decir, que el conocimiento se construye a través del sujeto activo. Otra de las teorías que aborda el aprendizaje, está dada por Brousseau (1986), mismo que afirma que, para lograr el aprendizaje del alumno, éste debe interesarse personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica, a ello, se le suma la importancia de la investigación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje estadístico, que le permitan diferenciar conceptos y adoptar ideas que le sean útiles. Aquí el papel del docente es inverso, ya que en lugar de “inventar” métodos que le permitan resolver el problema, debe “inventar” problemas que conduzcan a construir el conocimiento. No obstante, de forma tradicional, el aprendizaje de la estadística, da gran importancia al cálculo y a los aspectos actuativos, que en la actualidad pierden su importancia, debido a las nuevas tecnologías. En consecuencia, se debe reemplazar el uso de lápiz y papel para realizar cálculos y gráficos, con el adecuado uso de las calculadoras gráficas y programas de ordenador como medio para realizar diferentes cálculos.

En relación a la problemática expuesta, Cobo (2003), presenta el Análisis Exploratorio de Datos (AED) como un cambio en el sistema de valores y en la actitud respecto al enfoque tradicional de la Estadística, pues espera que el currículo se reemplacen las técnicas que se han venido llevando en la Estadística Descriptiva y sustituya por ejemplos con datos reales, donde los estudiantes se puedan involucrar de manera más activa. Este sistema se encuentra relacionado con un movimiento general en la Estadística que potencia y valora el uso de representaciones gráficas como una herramienta necesaria y muy valiosa para el análisis de datos. En consecuencia, involucra el desarrollo de nuevos conocimientos, mejora la comprensión crítica porque centran la atención en aspectos particulares de los



datos. Por otro lado, para Batanero (2001), la emergencia y aplicación actual del AED se relaciona con la emergencia y diseminación de los métodos multivariantes en la práctica estadística de hoy, para que pueda ser vista como un conocimiento útil en la vida estudiantil y profesional del estudiante.

Desde una perspectiva más general, “Las matemáticas constituyen un quehacer humano, que tiene la finalidad de dar respuesta a cierta clase de situaciones problemáticas internas o externas propias a la matemática” (Cobos, 2003, p. 33). Además, los objetos matemáticos surgen de la actividad social y cultural y se encuentran en constante transformación. De acuerdo con Vygotsky (1977), los sistemas de símbolos dados por la cultura no tienen una función comunicativa sino actúan como mediadores para modificar al sujeto, por lo que no son componentes aislados sino están interrelacionados, por consiguiente, son entidades culturales socialmente compartidas. A continuación, se detalla los campos asociados a la media, mediana y moda.

Media

- Estimar una medida a partir de las diferentes mediciones realizadas.
- Obtener una cantidad equitativa al repartir uniformemente.
- Obtener un elemento representativo de un conjunto de valores dados.

Mediana

- Encontrar un resumen estadístico en situaciones, donde la media no es representativa.
- Encontrar un resumen estadístico para variables ordinarias.



- Efectuar comparaciones de dos o más colecciones de datos.

Moda

- Obtener un valor representativo y frecuente entre ellos de una colección de datos.
- Obtener el valor dominante de los conjuntos de situaciones.

Ahora bien, gran parte de la investigación teórica y experimental, por parte de la Didáctica de las Matemáticas, surge de los errores que presentan los estudiantes al momento de realizar tareas, es decir, el alumno proporciona respuestas erróneas con respecto al patrón de evaluación o en algunas ocasiones no presenta ninguna respuesta, dentro de este marco, un principio que permite dar respuesta es asumido por la psicología educativa enunciada por Ausubel y Cols (1983): “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”. Por ello, el aprendizaje se muestra limitado e inapropiado cuando se aplican reglas o fórmulas estadísticas generales, ya que el sujeto muestra cierta resistencia a la sustitución de contenidos, con ello, existe un obstáculo cognitivo que se presenta como respuesta a los errores que incurren los estudiantes.

2.4 Currículo Nacional de Matemáticas y proceso de instrucción de las Medidas de Tendencia Central

En cuanto al Currículo de Matemáticas, en el Ecuador, con el fin de renovar la práctica docente y mejorar la calidad de la educación, en el año 1996 el Ministerio de Educación plantea la Propuesta Consensuada de Reforma Curricular cuyo eje principal es el desarrollo de destrezas, y para el año 2010, se elabora el documento de Actualización y



fortalecimiento curricular, cuyo eje principal se consolida en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño. Así mismo, al revisar el Bloque Curricular tres, correspondiente a la Unidad de Estadística y Probabilidad del Currículo de Educación Matemática en los niveles Básico Superior y Bachillerato (2016), se enuncian las destrezas **M.4.3.4** y **M.4.3.7** que propone definir, calcular e interpretar las medidas de tendencia central y **M.5.3.1.**, **M.5.3.2.** y **M.5.3.3.** que hacen énfasis al cálculo, interpretación, resolución, planteamiento y el juzgar la validez con el apoyo de las TICS. A su vez, el texto de Bachillerato, presenta este contenido como última unidad, en el que desarrollan conceptos, procesos, ejercicios de repetición, y un solo ejercicio “contextualizado” presente en toda la unidad.

Para definir los conceptos que involucran a las medidas de tendencia central se considerará importante un análisis epistemológico de su significado. Como indica Godino (1996):

"el problema de la comprensión está, por consiguiente, íntimamente ligado a cómo se concibe el propio conocimiento matemático. Los términos y expresiones matemáticas denotan entidades abstractas cuya naturaleza y origen tenemos que explicitar para poder elaborar una teoría útil y efectiva sobre qué entendemos por comprender tales objetos. Esta explicitación requiere responder a preguntas tales como: ¿Cuál es la estructura del objeto a comprender? ¿Qué formas o modos posibles de comprensión existen para cada concepto? ¿Qué aspectos o componentes de los conceptos matemáticos es posible y deseable que aprendan los estudiantes en un momento y circunstancias dadas? ¿Cómo se desarrollan estos componentes? (pg. 418).

Con ello, es necesario plantear un correcto significado del objeto matemático, con el objetivo de que exista una comprensión correcta para futuras aplicaciones. Por otro lado, para realizar las definiciones de las medidas de tendencia central nos basamos en Godino y



Batanero (1994) quienes parten de una noción primitiva de la situación-problémica y resaltan la génesis personal e institucional del conocimiento matemático. Parten de ejemplos concretos como: obtener la cantidad equitativa a repartir, la velocidad media durante un viaje o la calificación final en un examen compuesto de varios parciales y concluyen que la suma de un conjunto dado de valores entre el número de valores se conoce como “**media aritmética**”. A su vez, en otro de sus ejemplos, para representar un conjunto de datos se toma la media por sus propiedades de localización central. Si la distribución es muy asimétrica, el valor más frecuente (**Moda**) o el valor central en el conjunto de datos ordenados, (**Mediana**) resultan más representativos. (p. 2)

Ahora bien, como se observa, el significado de las medidas de tendencia o posición central tiene un carácter complejo, por ello, resulta necesario identificar los siguientes tipos de elementos: *elementos extensivos*, es el campo de problemas donde surge el objeto. Los *elementos actuativos* que son las prácticas empleadas en la solución de problemas, como sumar la serie de valores y dividir por el número de sumados, encontrar el valor más frecuente, calcular las frecuencias, etc. Los *elementos ostensivos* que son las notaciones, gráficos, palabras y en general las representaciones del objeto abstracto; por ejemplo, media, valor medio, promedio. Los *elementos intensivos* donde abarcan las definiciones y propiedades características y sus relaciones con otros conceptos. Y finalmente los *elementos validativos*, es decir, las demostraciones que empleamos para probar las propiedades del concepto que forman parte de un significado y los argumentos para que se presentan para la solución del problema. (Godino, Batanero, 1994, p. 4)

A todo esto, resulta importante abordar otro concepto que son las tareas dentro del proceso educativo y la importancia en el desarrollo de las medidas de tendencia central. En



cuanto a su definición, estas constituyen una herramienta fundamental que el docente lleva a cabo en su labor durante el proceso de aprendizaje, ya que, el estudiante desarrolla y aplica los conocimientos adquiridos en diferentes contextos, es decir, las tareas utilizadas dentro del aula de clase permiten determinar el tipo de aprendizaje que construyen los estudiantes. Además, le ayuda al docente a evaluar criterios para determinar si se cumplieron o no los diferentes objetivos y el avance de los estudiantes en la adquisición de la nueva información. En cuanto a los tipos de tareas, aquellas que ejecutan procedimientos memorísticos de forma rutinaria, les permite a los estudiantes desarrollar una cierta forma de pensamiento, que difiere de aquellas que les exigen razonamiento conceptual, conexión entre ideas y un pensamiento más elaborado para su resolución.

Con respecto a lo mencionado anteriormente, Stein & Smith, 1998; Stein, Smith, Henningsen & Silver, 2000 (citado en Batanero, 2000), sostienen que una tarea de alto nivel cognitivo puede mantenerse en el mismo nivel o declinar a un nivel inferior, en cambio una tarea de bajo nivel cognitivo no tiene la posibilidad de ser convertida en una de alto nivel. En otras palabras, las tareas de alto nivel pueden generar aprendizajes significativos, ya que no solo requieren que el estudiante replique lo que aprendió durante la clase, sino que también utilice conocimientos anteriores junto con la nueva información y logre su elaboración. En cambio, para las tareas de un bajo nivel cognitivo, el estudiante únicamente replicará lo aprendido, pues la aplicación de algoritmos simples no le ayudará a construir un nuevo conocimiento, ya que no se encuentra lo útil ni significativo del mismo. Ahora bien, en el marco de las tareas de matemáticas se establece una característica importante conocida como el nivel de demanda cognitiva.



Para las tareas donde se privilegia la memorización y el uso de procedimientos o algoritmos simples que carecen de conexión con otros conocimientos matemáticos anteriores, y no requieren de explicaciones ni están centradas en desarrollar la comprensión matemática e inclusive requiere un nivel de demanda cognitivo limitado para completar con éxito la actividad, es considerado un nivel de demanda cognitiva bajo, por lo tanto, carece de algún tipo de aprendizaje. Por lo contrario, aquellas tareas que enfocan la atención de los alumnos sobre la comprensión de los conceptos e ideas matemáticas, consideran varios caminos para su resolución, establecen conexiones entre conceptos anteriores para comprender los nuevos, buscan favorecer el razonamiento y la construcción del aprendizaje y requieren de un grado de esfuerzo cognitivo superior para desarrollar procedimientos, se considera un nivel de demanda cognitiva alto, ya que el estudiante es capaz de razonar, explorar y comprender la naturaleza de los conceptos matemáticas para poder aplicarlos de manera correcta y explicarlos. (p. 174)

2.5 Elaboración de Tareas para conseguir aprendizajes significativos en las medidas de tendencia central

En cuanto a la elaboración de tareas, según la idoneidad epistémica, uno de los criterios parciales de idoneidad didáctica, propuesta por el Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico Matemáticas (CCDM) desde un Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS), sostiene que los objetos matemáticos emergen de las prácticas, lo cual conlleva a su complejidad (Rondero y Font, 2015) a su vez, utilizando constructos del EOS se ha generado una propuesta misma que articula diferentes categorías de conocimientos y competencias que son consideradas importantes y muy necesarias para una enseñanza idónea de matemáticas, en ella, buscan reflexionar sobre la noción de



idoneidad didáctica, la cual responde a las siguientes interrogantes: “[...] qué criterios seguir en el diseño de secuencias de tareas para desarrollar y evaluar la competencia matemática de los alumnos y qué cambios hacer para conseguir metas de aprendizaje superiores” (Calle, Breda y Font, 2020, p. 5)

Del mismo modo, este principio de los objetos matemáticos conlleva a las prácticas y su complejidad que, a su vez, se deriva a la componente de Representatividad, entendida como la pluralidad de significados parciales, dentro de un contenido matemático y la interconexión de los significados institucionales que buscan o pretenden su implementación respecto a un significado más global o de referencia. A continuación, se detalla una tabla sobre los indicadores que se debe tener en cuenta sobre este *componente de representatividad* para la elaboración de tareas, actividades o problemas contextualizados que involucren las medidas de tendencia central y, por lo tanto, construyan el aprendizaje significativo que tanto se busca dentro de la educación.

Tabla 1

Componente de la Idoneidad Epistémica	Indicadores
<p align="center">Representatividad de la complejidad del objeto matemático a enseñar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los significados parciales (definiciones, propiedades, procedimientos, etc.) son una muestra representativa de la complejidad de la noción matemática que se quiere enseñar 2. Los significados parciales (definiciones, propiedades, procedimientos, etc.) son una muestra representativa de la complejidad contemplada en el currículo de la noción matemática que se quiere enseñar. 3. Para uno o varios significados parciales seleccionados para su implementación, ¿se contempla una muestra representativa de problemas? 4. Para uno o varios significados parciales seleccionados para su implementación, ¿se contempla el uso de diferentes modos de

Nota: tomada de Calle, Brenda y Font, 2020.



Con ello, se concluye la importancia de considerar los distintos significados de los objetos matemáticos (en este caso específico de las medidas de tendencia central) para el proceso de enseñanza y aprendizaje; además, del diseño de tareas con problemas aplicados a la realidad y que respondan a esta diversidad de significados parciales de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), ya que cuando los significados son entendidos y comprendidos correctamente, el estudiante no solo sabrá elegir el correcto para la resolución del ejercicio o problema propuesto, sino que comprenderá y construirá un aprendizaje basado en el razonamiento, selección y complejidad de las medidas de tendencia central.



CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO.

La propuesta metodológica de tipo descriptivo – explicativo, que plantea el presente trabajo parte del análisis de las actividades consignadas en el libro texto del Ministerio, en concordancia con el currículo nacional vigente. Una vez que se han obtenido los resultados de esta primera actividad, se han organizado dos técnicas: *una encuesta de percepción* sobre la enseñanza de las medidas de tendencia central y *una herramienta didáctica* tomada de los Criterios de Idoneidad Didáctica, del enfoque ontosemiótico (EOS) de la Cognición e Instrucción Matemática (Godino, Batanero y Font), con la finalidad de recopilar información cuantitativa y cualitativa del estado de situación. La encuesta fue aplicada a 51 estudiantes del primer año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscal “La Inmaculada” y la herramienta didáctica, fue utilizada por las autoras de la propuesta, con la finalidad de valorar los problemas previamente diseñados.

Con los resultados obtenidos de la aplicación de estas dos técnicas, se ha elaborado la *Propuesta Didáctica* con diferentes actividades, de las cuales se seleccionaron nueve problemas que fueron aplicados, mediante un ejercicio de intervención, a los estudiantes que participaron en la encuesta anterior, quienes resolvieron los problemas mediante una actividad grupal; todo lo cual, ha permitido la descripción, valoración y análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de las medidas de tendencia central; así como la selección, adecuación y propuesta de nuevas tareas que contemplen estrategias didácticas tales como el uso de diversos significados de este contenido matemático, atendiendo a la necesidad de utilizar algunos de los Criterios de Idoneidad Didáctica, para mejorar la enseñanza de las Medidas de Tendencia Central.

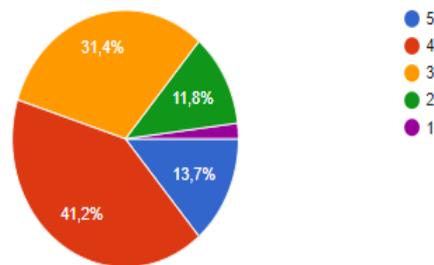


Las actividades de la *Propuesta Didáctica*, se han elaborado de tal manera que permita al estudiante reflexionar y tomar decisiones sobre problemas que se presentan en el diario vivir, acorde a lo dispuesto en el currículo ecuatoriano.

3.1 Encuesta de percepción sobre el aprendizaje de las Medidas de Tendencia Central

1. USO A MENUDO LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PARA FORMAR MIS OPINIONES Y TOMAR DECISIONES.

51 respuestas

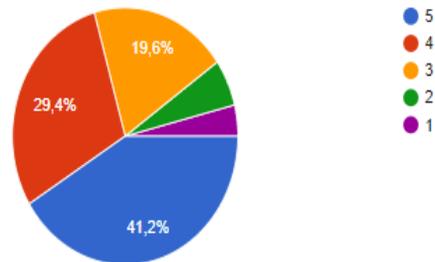


La respuesta de la mayoría de encuestados es “algo de acuerdo” y “ni acuerdo ni desacuerdo” respecto a la premisa, demostrando que la toma de decisiones es un proceso que no en toda ocasión se realiza mediante el uso de las medidas de tendencia central (o al menos no de manera consciente); igual sucede con la formación de opiniones de los estudiantes encuestados.



2. CONSIDERO NECESARIO APRENDER LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PARA SER UN CONSUMIDOR INTELIGENTE.

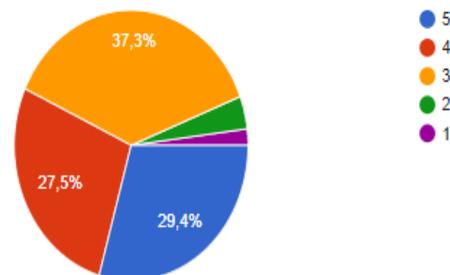
51 respuestas



Un número representativo de participantes, están totalmente de acuerdo con que las medidas de tendencia central son necesarias para aprender a ser un consumidor inteligente; situación que sugiere a los docentes, trabajar con actividades didácticas basadas en estrategias de consumo consciente, informado, crítico, saludable y sustentable, mediante el uso de las medidas de tendencia central.

3. CONSIDERO QUE LAS DECISIONES ACERCA DE PROBLEMAS SOCIALES SE DEBEN TOMAR A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

51 respuestas



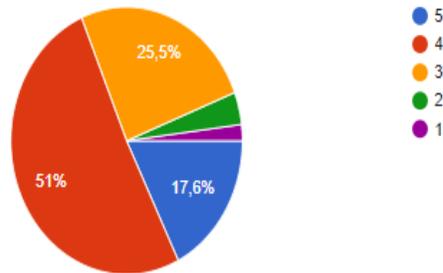
La mayoría de los estudiantes encuestados no presentan una clara posición frente a si las decisiones acerca de problemas sociales se deben tomar a partir del análisis de las medidas de tendencia central; por lo que se torna necesaria la propuesta de actividades didácticas que



demuestren la influencia positiva del estudio de las medidas de tendencia central para la toma de decisiones, más aún en temas de interés social.

4. DEBO SER BUENO EN MATEMÁTICAS PARA COMPRENDER LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

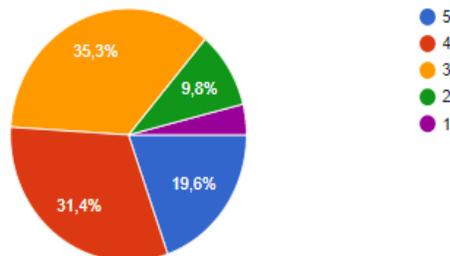
51 respuestas



La mayoría de los participantes están de acuerdo con que se necesita ser bueno en matemáticas para comprender las medidas de tendencia central; demostrando la necesidad de hacer propuestas didácticas para el proceso de instrucción, que incluyan diversos tipos de actividades para desarrollar destrezas como el uso de las Tics, la lectura, investigación, argumentación, etc. De este modo se cambiará la percepción de que el estudio de medidas de tendencia central solo involucra habilidades matemáticas.

5. LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DEL TEXTO GUÍA DEMANDA MUCHO TIEMPO Y ESFUERZO EN LA PRODUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS.

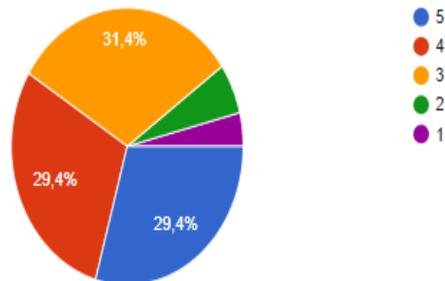
51 respuestas



La mayoría de estudiantes encuestados se muestran de acuerdo o en posición neutral frente al tiempo y esfuerzo que demanda la resolución de ejercicios de medidas de tendencia central en la producción y organización de datos. Excel es una excelente herramienta para optimizar el tiempo en dicho proceso; por lo que debe ser considerada en las actividades para la instrucción, incluyendo guías para el uso del programa informático en la resolución de ejercicios.

6. LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DEL TEXTO GUÍA IMPLICA UNA GRAN CANTIDAD DE CÁLCULOS MATEMÁTICOS.

51 respuestas

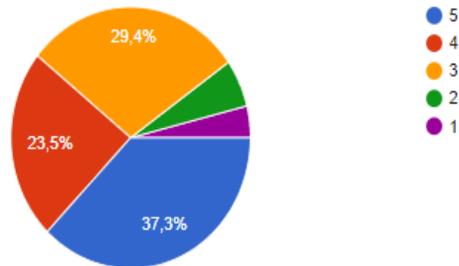


La posición neutral de la mayoría de los estudiantes encuestados frente a la gran cantidad de cálculos matemáticos de los ejercicios de medidas de tendencia central del texto guía proporcionado por el Ministerio de Educación, demuestra que no están familiarizados con dicho texto; por ello, una propuesta de actividades para la instrucción, debe ser una alternativa útil si incorpora ejercicios de medidas de tendencia central que impliquen el uso de cálculos matemáticos y otros procesos cognitivos.



7. PARA EL ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL SON NECESARIOS LA BÚSQUEDA Y EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA EN DIFERENTES MEDIOS.

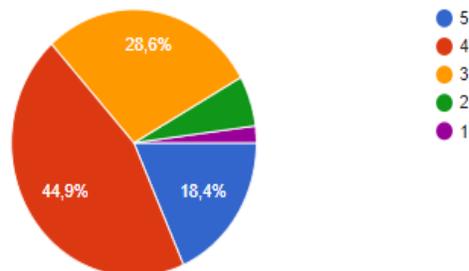
51 respuestas



La mayoría de los estudiantes encuestados no se muestran de acuerdo ni en desacuerdo con la necesidad de buscar y analizar información actualizada para el estudio de las medidas de tendencia central, esto se debe a que más están familiarizados con la resolución de ejercicios que contienen datos hipotéticos y problemas descontextualizados; en esta virtud, se requiere de propuestas de actividades para la instrucción, con enfoques investigativos y contextualizados, de modo que los estudiantes puedan analizar información veraz correspondiente a la realidad del país.

8. CONSIDERA AL ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA COMUNICAR Y SOSTENER INFORMACIÓN VERÍDICA.

49 respuestas

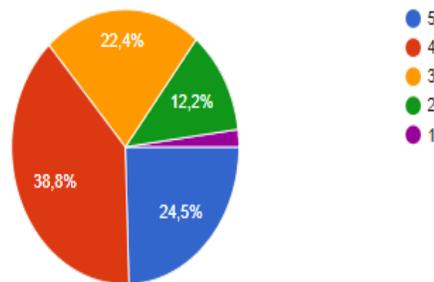




Un importante número de participantes, están “algo de acuerdo” con que las medidas de tendencia central les permiten comunicarse y ser un soporte de información confiable. Por lo tanto, resulta necesario incluir actividades para el proceso de instrucción en la que el estudiante tenga que usar las medidas de tendencia central, interactuando, transmitiendo y argumentando la información obtenida durante algún proceso.

9. LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS COMO TRABAJO AUTÓNOMO ACERCA DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PERMITEN CONSTRUIR EL APRENDIZAJE.

49 respuestas

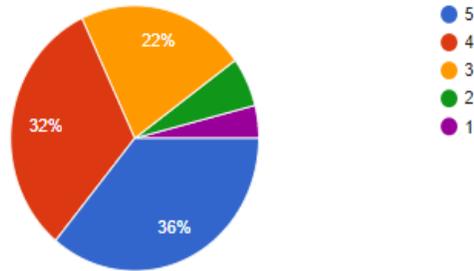


Un gran porcentaje de encuestados, están “algo de acuerdo” que las tareas autónomas sobre las medidas de tendencia central les permiten construir el aprendizaje; situación que colige la importancia de incorporar a los procesos de instrucción, actividades didácticas que demuestren la necesidad de adquirir determinado conocimiento y como esta información se puede convertir en aprendizaje cuando se aplican a situaciones o problemas acordes a la realidad de los estudiantes, convirtiéndolo en significativo.



10. LAS TAREAS QUE REALIZO ACERCA DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL SON RETROALIMENTADAS EN CLASE.

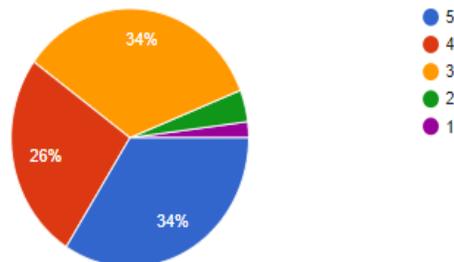
50 respuestas



La mayoría de los encuestados están “totalmente de acuerdo” con la retroalimentación de las tareas sobre las medidas de tendencia central. Por lo tanto, resulta necesario que los docentes reconozcan la importancia de retroalimentar el contenido enviado como tarea autónoma o grupal a los estudiantes, trabajando en aciertos y errores comunes como punto de partida para producir aprendizaje y construir actividades significativas de las medidas de tendencia central.

11. UTILIZO CON FRECUENCIA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y/O DIGITALES PARA DESARROLLAR LOS CONCEPTOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y APLICARLOS.

50 respuestas

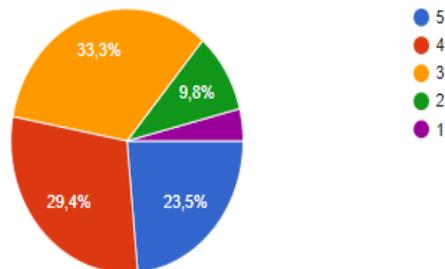




La mayoría de los participantes se inclinan por las opciones “totalmente de acuerdo” y “ni de acuerdo ni en desacuerdo” con el uso frecuente de las TICS para el estudio de medidas de tendencia central. Por ello, resulta necesario incluir actividades didácticas que incorporen las TICS, como una herramienta para la construcción de un aprendizaje significativo; respondiendo de esta manera, a la postura neutral de los estudiantes encuestados.

12. CONSIDERO QUE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL SIRVEN SOLO PARA QUIENES ESTUDIARÁN CARRERAS AFINES A LA MATEMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD.

51 respuestas



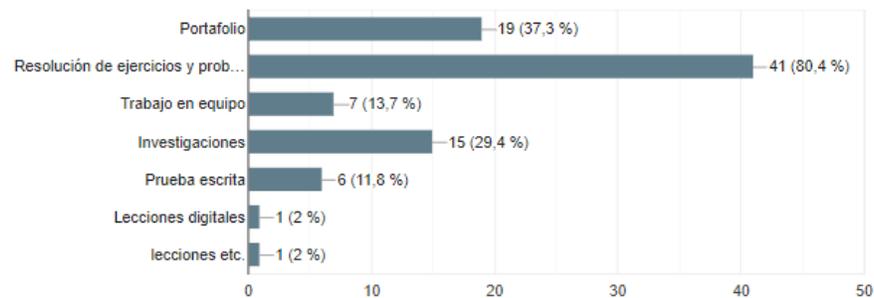
La mayoría de los encuestados no están “de acuerdo ni en desacuerdo” sobre la utilidad de las medidas de tendencia central para el estudio en determinadas carreras que tengan contenidos matemáticos. Esta apreciación solo demuestra el desconocimiento de que



las medidas de tendencia central no solo aportan a carreras técnicas sino a cualquier campo de estudio. Por este motivo, en los procesos de instrucción, se requiere trabajar actividades que demuestren la aplicación de las medidas de tendencia central en diversos ámbitos (social, educativo, económico, ambiental, etc.), a fin de que el estudiante desarrolle habilidades y estrategias que le permitan resolver problemas de diferentes áreas del conocimiento.

1. ¿CUÁLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE EVALUACIÓN EMPLEO CON MAYOR FRECUENCIA DURANTE EL PROCESO DE APRENDIZAJE?

51 respuestas



La mayoría de los encuestados utilizan como método de evaluación la resolución de ejercicios y problemas para construir su aprendizaje. En efecto, una forma de construir el conocimiento resulta de la resolución de ejercicios y/o problemas de medidas de tendencia central, pero que se encuentren acorde al contexto del estudiante; es decir, ejercicios y problemas donde el estudiante aplique lo aprendido, de acuerdo a su realidad. De ahí la importancia de propiciar actividades didácticas significativas, en los procesos de instrucción.

Conclusiones Preliminares 1: En virtud de la información obtenida en esta encuesta, se visibiliza la necesidad de elaborar la *Propuesta Didáctica* en atención a las necesidades e

intereses de los estudiantes para alcanzar los logros de aprendizaje referidas a las medidas de tendencia central.

3.2 Análisis didáctico de problemas de medidas de tendencia central, mediante preguntas derivadas de los Criterios de Idoneidad Didáctica.

Con la finalidad de validar los problemas diseñados en la *Propuesta Didáctica*, se han trabajado con dos problemas, respondiendo a nueve preguntas derivadas de los Criterios de Idoneidad Didáctica. Las reflexiones obtenidas han servido de referente para la elaboración de otros problemas que contiene esta propuesta.

Problema 1:

PROBLEMA CANASTA BÁSICA FAMILIAR



El costo de la canasta básica familiar, calculada para un hogar tipo 4 miembros en mayo del 2021 en la ciudad de Quito es de \$240,54; en Guayaquil es de \$221,01; en Cuenca \$224,45; en Manta es de \$237,97; en Machala es de \$229,02 y en Ambato es de \$241,11.

a) Calcular las medidas de tendencia central del costo de la canasta básica familiar en las principales ciudades del Ecuador?

b) Reflexione sobre el costo promedio de esta canasta. ¿Es un costo adecuado en relación al salario básico de \$400? ¿Qué opina sobre éste y otros aspectos que considere relevantes acerca de este costo?

1.- ¿Qué definiciones, conceptos y procedimientos intervienen en la resolución del problema propuesto?

Conceptos y definiciones de media: 1) La media aritmética, como *cálculo numérico*, es la suma de todos los valores entre el número de valores. 2) La media, en estadística, es el *valor promedio* de un conjunto de datos numéricos.



Procedimiento de cálculo de la media: Sumar todos los valores y dividir para el número de datos (cálculo numérico), lo que da el valor del promedio de las lecturas obtenidas (valor promedio de un conjunto de datos numéricos).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Conceptos y definiciones de mediana: 1) En estadística, es el valor que ocupa el lugar central de datos ordenados. 2) Como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución.

Procedimiento de cálculo de la mediana: Ordenar de menor a mayor los datos proporcionados, sumar los dos datos que ocupan las posiciones centrales y dividir entre dos.

Conceptos y definiciones de moda: 1) En estadística, es el *dato que se repite* con mayor frecuencia. 2) En el área de la investigación, es un *valor representativo* para variables cuantitativas y cualitativas.

Procedimiento de cálculo de la moda: Se identifica el dato que *más se repite*, mismo que se convierte en un *valor representativo* de las variables cuantitativas dadas.

2.- ¿Qué proposiciones o argumentos intervienen y justifican la resolución del problema propuesto?

- Los estudiantes son capaces de reconocer las medidas de tendencia central, presentes en el problema propuesto, obteniendo cifras que las representen.



- Los estudiantes pueden identificar y conectar, al menos dos significados de cada una de las medidas de tendencia central, presentes en el problema.
- Los estudiantes conocen los procedimientos para obtener de manera correcta determinados resultados.
- El problema propuesto pone en evidencia una situación conflictiva para las familias ecuatorianas que subsisten con un salario básico y que deben destinar casi el 50% de dicho salario a la alimentación.
- El problema permite a los estudiantes reflexionar acerca de la realidad que afrontan las familias ecuatorianas.
- El problema propuesto desarrolla el pensamiento crítico de los estudiantes, su capacidad argumentativa y su actitud propositiva.

3.- Además de la solución que han generado, ¿existe otra forma de resolver el problema? Señale el método para esta nueva forma de resolverlo.

El cálculo matemático lo pueden resolver de dos maneras diferentes:

- De forma manual, con el uso de calculadora.
- Otra manera de resolver el problema es utilizando un software estadístico como SPSS o Excel.



4.- ¿Cuáles serían las ventajas de hacer uso de las TICs o de material concreto para la resolución del problema?

La principal ventaja de usar las TICs en la resolución del problema es la optimización del tiempo de cálculo, además se puede utilizar para comprobar los resultados obtenidos mediante el proceso descrito anteriormente y permite al estudiante investigar sobre este proceso, de manera autónoma.

5.- ¿En qué nivel (es) educativo (os) aplicaría este problema?

Este problema se aplicaría en 1ro de BGU, por su complejidad media y dado que responde a la siguiente destreza planteada en el currículo:

Resolver y plantear problemas de aplicación de las medidas de tendencia central para datos agrupados, con apoyo de las TIC.

(Ref. M.5.3.2.)

6.- Con base en la respuesta de la pregunta anterior, ¿qué tipo de respuesta se espera por parte de los estudiantes?

Se espera una respuesta precisa en cuánto al valor de la media (232,35)

Se espera una respuesta precisa en cuanto al valor de la median (233,49 o 233,50 dependiendo del método utilizado para redondear el resultado a dos cifras decimales).

En cuanto a la reflexión sobre los resultados obtenidos se esperan respuestas bien argumentadas en cuanto al costo de la canasta básica familiar en relación al salario básico unificado y considerando otros gastos mensuales de las familias ecuatorianas.



Además, aunque en los enunciados no estén escritos los nombres en los que se conocen las medidas de tendencia central, se espera que los estudiantes a partir de concepto del mismo sepan relacionarlo y realizar los cálculos matemáticos correctamente.

7.- ¿Cuáles son las principales dificultades que podrían tener los estudiantes al resolver el problema?

El problema proporciona un número par de datos y esto puede representar una dificultad para la obtención de la mediana pues deja de ser un proceso inmediato de conteo ya que se requiere realizar un paso adicional que es el cálculo del promedio de los dos valores centrales.

El problema proporciona un número de datos extenso, por lo que los estudiantes al momento de transcribir ya sean a su cuaderno, calculadora o si trabajan con algún software matemático, omitan algún dato.

El problema no proporciona información para obtener la moda, por lo que los estudiantes podrían confundirse y no responder al problema, de manera correcta.

8.- ¿Qué tipo de errores podrían cometer los estudiantes al resolver el problema?

- Confundir los conceptos que involucran las medidas de tendencia central.
- Omitir datos para el cálculo de la media.
- No ordenar los datos para obtener el valor de la mediana.
- Suponer el tercer valor directamente como la mediana.



9.- ¿Considera que este problema es atractivo para los estudiantes? Si su respuesta es NO, ¿qué medidas implementarían para motivar a los estudiantes en la solución del problema?

Se trata de un problema atractivo para los estudiantes ya que los motiva a reflexionar acerca de una temática que corresponde a su entorno familiar; además es un problema que puede ser comentado y debatido con los compañeros y demás miembros de la familia, abriendo camino a otras estrategias de aprendizaje de la matemática. Sin embargo, se puede cambiar con costos similares de otras ciudades del Ecuador y pedir que se obtenga la moda ya que es una medida que no se visibiliza en el problema.

Problema 2:

LECTURA: CÁLCULO VS CONCEPTO DE MEDIA

No sirve de nada conocer las definiciones de las medidas de posición central y saber calcularlas si luego no se reconocen los problemas relacionados con estos conceptos. Pollasek y Cols. (1981) propusieron a sus alumnos el siguiente problema:

La media en fluidez verbal de una clase de un colegio es de 400. Si extraemos una muestra aleatoria de 5 estudiantes y resulta que la puntuación de los 4 primeros es de 380, 420, 600, 400. ¿Cuál sería aproximadamente la puntuación esperada para el quinto estudiante?

La respuesta correcta a este ítem es 400, el valor esperado en la población. Sin embargo, son pocos los alumnos que dieron una respuesta correcta al problema, en la investigación citada, sino que, generalmente se busca un valor de la puntuación del quinto sujeto tal que, sumada a las cuatro anteriores, dé una media de 400.

- a) Explique por qué la respuesta correcta a este problema es 400.



1.- ¿Qué definiciones, conceptos y procedimientos intervienen en la resolución del problema propuesto?

Conceptos y definiciones de media:

1. La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.
2. La media, en probabilidad, es igual a la esperanza matemática, también llamada valor esperado, de una variable aleatoria.

Procedimiento de cálculo de la media: Sumar todos los valores y dividir para el número de datos (cálculo numérico), lo que da el valor del promedio de las lecturas obtenidas (valor promedio de un conjunto de datos numéricos).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

2.- ¿Qué proposiciones o argumentos intervienen y justifican la resolución del problema propuesto?

- Los estudiantes son capaces de reconocer las medidas de tendencia central, presentes en el problema propuesto, obteniendo cifras que las representen.
- Los estudiantes pueden identificar y conectar, al menos dos significados de media.
- Los estudiantes conocen los procedimientos para obtener de manera correcta determinados resultados.



- El problema propuesto desarrolla el pensamiento crítico de los estudiantes, su capacidad argumentativa y su actitud propositiva.
- El problema permite a los estudiantes decidir entre realizar el cálculo matemático o razonar sobre el concepto de media.

3.- Además de la solución que han generado, ¿existe otra forma de resolver el problema? Señale el método para esta nueva forma de resolverlo.

Los estudiantes pueden resolver el problema aplicando la fórmula conocida obteniendo un valor representativo del conjunto de datos.

Los estudiantes pueden considerar el concepto de media y obtener el valor esperado utilizando la lectura comprensiva.

4.- ¿Cuáles serían las ventajas de hacer uso de las TICs o de material concreto para la resolución del problema?

La principal ventaja de usar las TICs en la resolución del problema es la optimización del tiempo de cálculo, además se puede utilizar para comprobar los resultados obtenidos mediante el proceso descrito anteriormente y permite al estudiante investigar sobre este proceso, de manera autónoma, además en este problema específico las TICs podrían ser utilizadas para investigar el concepto de media en diversas fuentes.

5.- ¿En qué nivel (es) educativo (os) aplicaría este problema?

Este problema se aplicaría en 1ro de BGU, por su complejidad media y dado que responde a la siguiente destreza planteada en el currículo:



Resolver y plantear problemas de aplicación de las medidas de tendencia central para datos agrupados, con apoyo de las TIC.

(Ref. M.5.3.2.)

6.- Con base en la respuesta de la pregunta anterior, ¿qué tipo de respuesta se espera por parte de los estudiantes?

Se espera que los estudiantes consideren los diversos significados de las medidas de tendencia central para que asocien la media con su concepto y no se limiten a aplicar una fórmula matemática.

7.- ¿Cuáles son las principales dificultades que podrían tener los estudiantes al resolver el problema?

El problema proporciona los datos suficientes para ser resuelto mediante el uso de la fórmula.

El problema no determina una forma específica para su resolución.

8.- ¿Qué tipo de errores podrían cometer los estudiantes al resolver el problema?

- Confundir los conceptos que involucran las medidas de tendencia central.
- No considerar los conceptos de media.
- Enfocarse únicamente en los datos numéricos del problema.



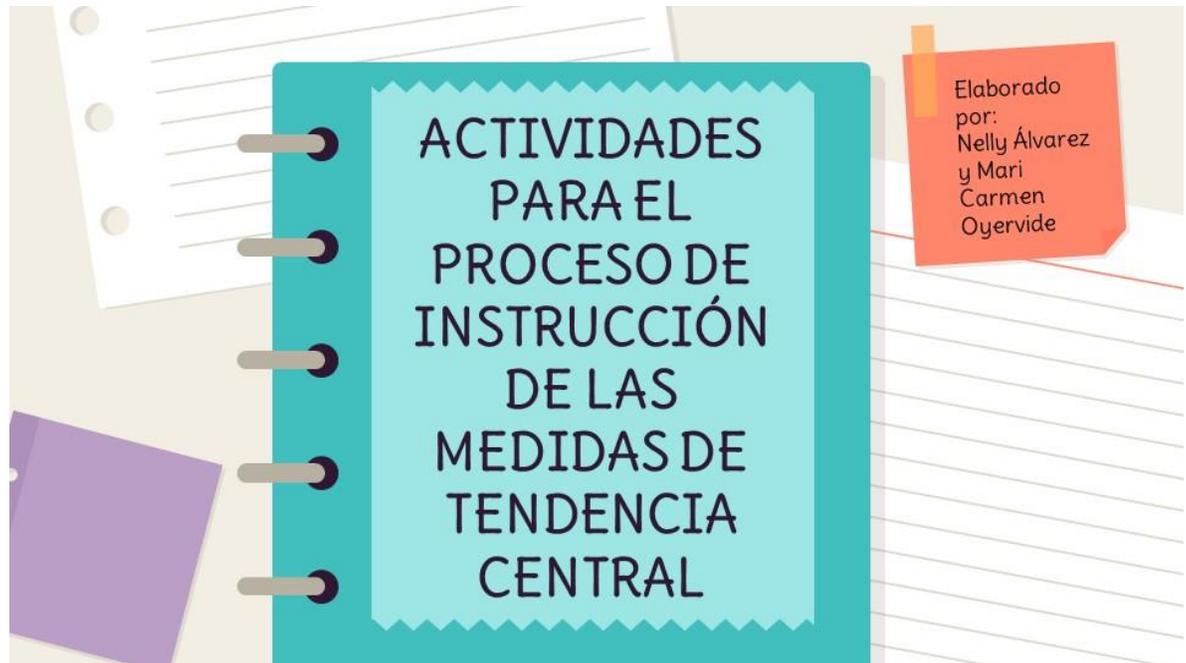
9.- ¿Considera que este problema es atractivo para los estudiantes? Si su respuesta es NO, ¿qué medidas implementarían para motivar a los estudiantes en la solución del problema?

Se trata de un problema atractivo para los estudiantes ya que los motiva a razonar sobre las diferentes maneras de resolverlo y hace énfasis en la importancia de considerar los diversos significados de las medidas de tendencia central.

Conclusiones Preliminares 2: Las preguntas aplicadas y sus respuestas correspondientes, ayudan al docente a reflexionar sobre el diseño de estos problemas, a la vez que dan la pauta para su rediseño, buscando la mejora.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DIDÁCTICA Y RESULTADOS DE APLICACIÓN.

4.1 Propuesta Didáctica para el proceso de instrucción de las Medidas de Tendencia Central.



CONTENIDOS	01	CONCEPTOS SIGNIFICADOS DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL
	02	DESTREZA A DESARROLLAR (Ref. M.5.3.1.)
	03	MEDIA • GUÍA PARA CALCULAR LA MEDIA DE DATOS AGRUPADOS Y NO AGRUPADOS EN EXCEL. • EJERCICIOS
	04	MEDIANA • GUÍA PARA CALCULAR LA MEDIANA DE DATOS AGRUPADOS Y NO AGRUPADOS EN EXCEL. • EJERCICIOS



CONTENIDOS

05	MODA <ul style="list-style-type: none">• GUÍA PARA CALCULAR LA MEDIA DE DATOS AGRUPADOS Y NO AGRUPADOS EN EXCEL• EJERCICIOS
06	DESTREZA A DESARROLLAR (Ref. M.4.3.7.)
07	LOGRO DE APRENDIZAJE (Ref. I.M.4.8.1.)
08	PROBLEMAS Y ACTIVIDADES

CONTENIDOS

09	DESTREZA A DESARROLLAR (Ref. M.5.3.2.)
10	LOGRO DE APRENDIZAJE (Ref. J.2., I.3.)
11	PROBLEMAS Y ACTIVIDADES
12	DESTREZA A DESARROLLAR (Ref. M.5.3.3.)



CONTENIDOS

13 LOGRO DE APRENDIZAJE
(1.2., 1.3.)

14 PROBLEMAS Y ACTIVIDADES



SIGNIFICADOS DE MEDIA

- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.
- La media aritmética, en cálculo integral, posibilita encontrar el área bajo la curva multiplicándola por el tamaño del intervalo.
- La media, desde el punto de vista epistemológico, es la equiparación del exceso y el defecto.
- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media, en probabilidad, es igual a la esperanza matemática de una variable aleatoria, significado sumamente útil en física cuántica, econometría, biología, finanzas, etc.

SIGNIFICADOS DE MEDIANA

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.
- La mediana, en trigonometría, es un segmento de recta trazado desde el vértice de un triángulo hasta el punto medio de su lado opuesto.
- La mediana en geometría es el segmento que une los puntos medios de los lados no paralelos de un trapecio.

SIGNIFICADOS DE MODA

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, como valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.

DESTREZA A DESARROLLAR

Calcular e interpretar la media, mediana, moda para datos no agrupados y agrupados, con apoyo de las TIC.

(Ref. M.5.3.1.)

Logro de aprendizaje

I.M.5.9.1. Calcula, con y sin apoyo de las TIC, las medidas de centralización para datos agrupados y no agrupados; representa la información en gráficos estadísticos apropiados y los interpreta, juzgando su validez. (Ref. J.2., I.3.)



Media de datos agrupados en intervalos

PASOS A SEGUIR:

1. Hallar la suma de la columna f_i y de la columna $f_i \cdot X_i$, para ello escribimos el símbolo "=", la palabra SUMA, abrimos paréntesis, seleccionamos todos los valores de la columna respectiva, cerramos paréntesis y presionamos "enter".
2. Para calcular la media escribimos el símbolo "=", seleccionamos el total de $f_i \cdot X_i$, escribimos el símbolo "/", seleccionamos el total de f_i y presionamos "enter".

INTERVALO (EIDADES EN AÑOS)	f_i	X_i (Marca de clase)	$f_i \cdot X_i$
18-23	13	20,5	266,5
23-28	9	25,5	229,5
28-33	11	30,5	335,5
33-38	16	35,5	568
38-43	12	40,5	486
43-48	13	45,5	591,5
48-53	14	50,5	707
53-58	12	55,5	666
TOTAL	100	304	3850

MEDIA =G12/C12

INTERVALO (EIDADES EN AÑOS)	f_i	X_i (Marca de clase)	$f_i \cdot X_i$
18-23	13	20,5	266,5
23-28	9	25,5	229,5
28-33	11	30,5	335,5
33-38	16	35,5	568
38-43	12	40,5	486
43-48	13	45,5	591,5
48-53	14	50,5	707
53-58	12	55,5	666
TOTAL	100	304	=SUMA(G4:G11)

MEDIA 38,5

Practique realizando los siguientes ejercicios

01

En cierta manzana de la ciudad de Cuenca se ha realizado una pequeña encuesta para determinar el número de integrantes de la familia obteniendo los siguientes datos:

4,6,2,4,5,5,3,2,4,6,7,7,4

Calcule su media.

02

Calcule la media de datos que viene dada por la siguiente tabla.

x_i	61	64	67	70	73
f_i	5	18	42	27	8



Mediana de datos no agrupados

EJERCICIO:
Los siguientes datos corresponden a las notas de un curso de Matemáticas, encuentre el valor de la mediana:
3, 5, 4, 8, 8, 8, 5, 6, 7, 9, 5, 7, 4, 4.

PASOS A SEGUIR:

1. Escribimos en una hoja de cálculo los datos que nos da el problema.
2. Para calcular la mediana escribimos el símbolo "=", y la palabra "MEDIANA" abrimos paréntesis, seleccionamos con el cursor todos los datos, cerramos paréntesis y presionamos "enter".

	A	B	C	D	E
1					
2	DATOS		Me	=MEDIANA(A3:A16)	
3	3				
4	5				
5	4				
6	8				
7	8				
8	8				
9	5				
10	6				
11	7				
12	9				
13	5				
14	7				
15	4				
16	4				
17					

Mediana de datos agrupados en intervalos

EJERCICIO:

Calcular la media de las edades agrupadas en intervalos dada la frecuencia.

PASOS A SEGUIR:

1. Calcular la frecuencia acumulada F_i , para ello escribimos en la columna el primer valor de la frecuencia absoluta f_i . En la siguiente casilla escribimos el símbolo "=", seleccionamos la casilla anterior, escribimos el signo más "+", seleccionamos la segunda casilla de la frecuencia absoluta y presionamos "enter". Para los siguientes datos bastará con arrastrar la fórmula posicionando el cursor en el extremo inferior derecho de la celda.

2. Como la mediana es la mitad de los datos, para calcular el valor de la ubicación, escribimos el símbolo "=", seleccionamos el total de los datos ($\sum f_i$) y los dividimos para 2.

INTERVALO (EJEDAS EN AÑOS)	f_i	F_i
18-23	13	13
23-28	9	$=D4+C5$
28-33	11	
33-38	16	
38-43	12	
43-48	13	
48-53	14	
53-58	12	
TOTAL	100	

TOTAL	100
Ubicación	$=C12/2$

Mediana de datos agrupados en intervalos

PASOS A SEGUIR:

3. Buscamos el valor donde se encuentre el dato de la ubicación y pintamos la columna, la cuál se utilizará para aplica la fórmula.

4. Para calcular la mediana (Me), escribimos el símbolo "=", seleccionamos el límite inferior de la fila donde se encuentra mi ubicación, escribimos el signo "+" y abrimos tres paréntesis, seleccionamos la casilla de la ubicación ($N/2$), escribimos el signo "-" y seleccionamos la frecuencia acumulada anterior (F_{i-1}), cerramos el primer paréntesis, escribimos el símbolo "/" que significa división y seleccionamos la frecuencia absoluta, cerramos el segundo paréntesis, escribimos el asterisco "*" que se multiplicará con el ancho de intervalo (A) que es la diferencia que existe en cada intervalo y presionamos "enter".

INTERVALO (EJEDAS EN AÑOS)	f_i	F_i	límite inferior
18-23	13	13	18
23-28	9	22	23
28-33	11	33	28
33-38	16	49	33
38-43	12	61	38
43-48	13	74	43
48-53	14	88	48
53-58	12	100	53
TOTAL	100		

Ubicación	50
-----------	----

INTERVALO (EJEDAS EN AÑOS)	f_i	F_i	límite inferior
18-23	13	13	18
23-28	9	22	23
28-33	11	33	28
33-38	16	49	33
38-43	12	61	38
43-48	13	74	43
48-53	14	88	48
53-58	12	100	53
TOTAL	100		

Ubicación ($N/2$)	50
Me	$=E8+(((C15-D7)/C8)*5)$

Practique realizando los siguientes ejercicios

01

Los siguientes datos representan las urgencias atendidas por COVID-19 en el Centro de Salud Pública durante 15 días. Calcule su mediana:

2,4,7,5,9,10,15,13,11,7,17,15,19,23,19

02

Para la vacuna contra el COVID-19, el Gobierno pide que se organicen por intervalos de edades y muestra la frecuencia entre ellos, calcule su mediana:

INTERVALO (EJES EN AÑOS)	18-28	28-38	38-48	48-58	58-68	68-78	78-88	88-98
f_i	16	12	14	15	11	12	13	12



Moda de datos no agrupados

EJERCICIO:

Se han tomado como muestra las unidades de chupetes vendidas en un día, en diferentes tiendas de barrio, obteniendo la siguiente información: 2,5,12,13,13,9,6,13,15,12. Calcular la moda de los datos.

PASOS A SEGUIR:

1. Escribimos en una hoja de cálculo los datos que nos da el problema.
2. Para calcular la moda escribimos el símbolo "=", escribimos la palabra MODA, abrimos paréntesis, seleccionamos los datos, cerramos paréntesis y presionamos "enter".

DATOS	
2	
5	
12	
13	
13	
9	
6	
13	
15	
12	

MODA =MODA(B19:B28)

MODA	13
------	----

Moda de datos agrupados

EJERCICIO:

Se han tomado como muestra las unidades de chupetes vendidas en un día, en diferentes tiendas de barrio, obteniendo la siguiente información: 2,5,12,13,13,9,6,13,15,12. Calcular la moda de los datos.

PASOS A SEGUIR:

1. Para hallar el mayor valor de la frecuencia escribimos el símbolo "=", escribimos "MAX", abrimos paréntesis, seleccionamos todos los datos de la columna fi, cerramos paréntesis y presionamos "enter".
2. Una vez ubicado el valor de la frecuencia absoluta máxima, la moda será el valor de Xi que corresponde a la mayor frecuencia.

Xi (PESO EN Kg)	fi
61	13
62	9
63	11
64	16
65	12
66	13
67	14
68	12
TOTAL	100

MAYOR fi =MAX(C4:C11)

MAYOR fi	16
MODA	64

Para aprender a calcular la moda de datos agrupados en intervalos en Excel visita el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=xYW4ht-2PSM&t=696s>

Practique realizando los siguientes ejercicios

01

En cierta manzana de la ciudad de Cuenca se ha realizado una pequeña encuesta para determinar el número de integrantes hombres de la familia obteniendo los siguientes datos:

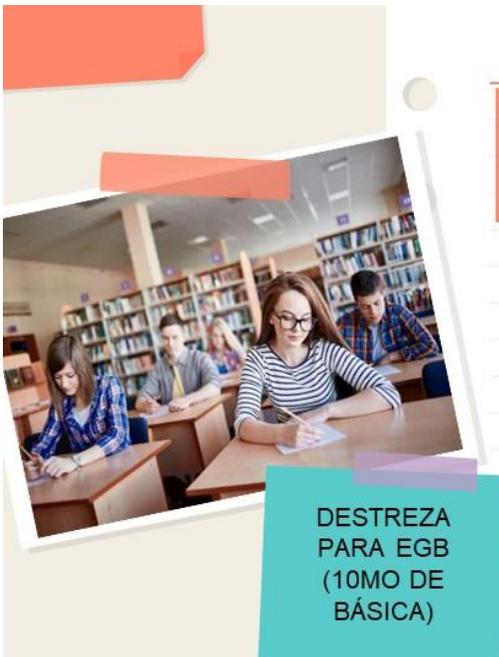
2,4,1,0,1,2,4,6,3,7,4

Calcule la moda de los datos.

02

Calcule la moda de datos que viene dada por la siguiente tabla.

X_i	33	34	37	38	19
f_i	3	7	8	5	2



DESTREZA A DESARROLLAR

Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) de un conjunto de datos en la solución de problemas.

(Ref. M.4.3.7.)

Logro de aprendizaje

Utiliza información cuantificable del contexto social; utiliza variables; calcula e interpreta medidas de tendencia central (media, mediana y moda), resuelve problemas en forma grupal e individual; y comunica estrategias, opiniones y resultados. (I.4., S.4.)
(Ref. I.M.4.8.1.)

PROBLEMA: LANZAMIENTO DE UN DADO

Problema de lanzamiento de un dado

Se lanza un dado 19 veces con las siguientes lecturas: 5, 1, 3, 3, 6, 2, 6, 4, 5, 2, 1, 2, 5, 3, 2, 6, 1, 4, 4

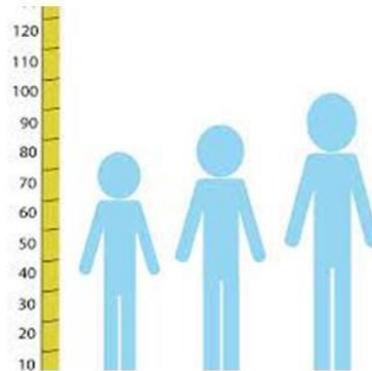
- ¿Cuál es el promedio de las lecturas obtenidas?
- ¿Cuál es la tirada que más se repite?
- ¿Cuál es el mayor valor intermedio de todas las lecturas, ordenadas estas de menor a mayor?



PROBLEMA: ESTATURAS

La altura en centímetros (cm) de los jugadores del equipo de fútbol ecuatoriano se encuentra en la siguiente tabla. Encuentre las medidas de tendencia central.

Intervalo	f_i				
160 – 165	0				
165 – 170	4				
170 – 175	4				
175 – 180	4				
180 – 185	4				
TOTAL	16				



PROBLEMA: COMPRAS

Juan, Carlos, Sebastián y Julián deciden hacer una fiesta, para ello hacen una lista de las cosas que necesitan:

MATERIALES	COSTO
Invitaciones	\$ 22, 00
Globos	\$ 3, 00
Descartables (vasos, platos, cucharas y servilletas)	\$45,00
Bocadillos	\$40,00
Torta	\$75,00
Bebidas	\$40,00
Accesorios Hora Loca	\$30,00

- ¿Cuánto dinero tendrá que aportar cada anfitrión?
- Si antes Jonathan era un anfitrión más de la fiesta ¿Cuánto dinero habría que poner cada uno para realizar las compras de la fiesta?
- Reflexione, ¿A qué medida de tendencia central corresponde el monto que cada integrante deberá pagar? ¿Considera el valor como un monto accesible, que puede opinar sobre el mismo?



PROBLEMA: CLIMA

En un estudio climático, se tomaron las temperaturas en diferentes ciudades del Ecuador arrojando los siguientes datos: Quito 11 °C, Guayaquil 27 °C, Cuenca 16 °C, Santo Domingo 21 °C, Durán 27 °C, Manta 24 °C, Portoviejo 24 °C, Loja 13 °C, Ambato 14 °C, Esmeraldas 27 °C y Riobamba 13 °C.

- Halle las Medidas de Tendencia Central para este estudio climático.
- Reflexione sobre el promedio del clima en las diferentes ciudades, ¿Considera un clima alto, bajo o normal? Con respecto a su ciudad ¿Qué tan frecuente se encuentra el clima promedio presente?



PROBLEMA: TIEMPO INVERTIDO EN VIDEOJUEGOS

Ernesto, un adolescente que le encanta los videojuegos decide contabilizar mediante una tabla el tiempo que juega, durante una semana;

Días (semana)	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Tiempo de juego (h)	5h	3h	4h	5h	7h	8h	5h



- En promedio ¿Cuántas horas le dedica Ernesto a jugar videojuegos en la semana?
- ¿Cuál es la tendencia de tiempo que Ernesto le dedica a los videojuegos?
- Reflexione: ¿Considera que el tiempo que le dedica Ernesto a los videojuegos durante la semana es correcto? ¿Qué otras actividades le propondrían a Ernesto en lugar de los videojuegos? Con esas nuevas actividades ¿Cuánto tiempo Ernesto podría jugar videojuegos durante la semana?

PROBLEMA: DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

En la ciudad de Cuenca, barrio Don Bosco, se realizó un estudio a 15 familias sobre los dispositivos que contaban sus hijos para conectarse a las diferentes clases, que, dada la pandemia se implementó la modalidad virtual, y dieron los siguientes resultados: 1, 3, 3, 4, 2, 2, 0, 0, 2, 1, 2, 2, 2, 3, 4.

- Encuentre las medidas de tendencia central.
- Reflexione: según el promedio que obtuvo ¿Considera que todos los estudiantes tienen las mismas condiciones para acceder a esta nueva modalidad? ¿Se está llevando una educación equitativa?



CUENTO: “JOSÉ Y SU NUEVA PASTERÍA”



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL “JOSÉ Y SU NUEVA PANADERÍA”

En un pequeño pueblo vivía un señor llamado José, su sueño era tener una gran panadería con exquisitos productos realizados por él y que su clientela se sintiera satisfecha y lo recomendaran y así vender mucho y tener buenas ganancias.

José se preguntaba cómo podía empezar con su negocio en ese momento llegó Juan su hermano mayor quien ya tenía experiencia en el negocio, ya que él tenía su propia panadería en el pueblo vecino.

José le comentaba a su hermano Juan que tenía planeado realizar al día:

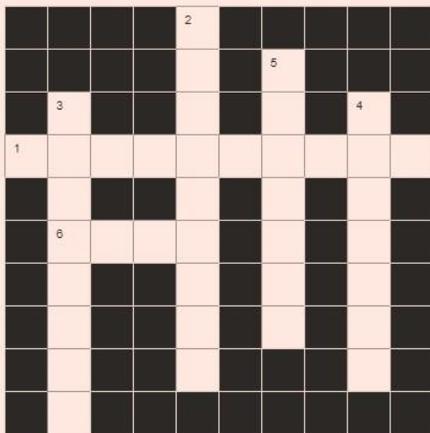
Cantidad pan

40	Cachitos
30	De agua
50	Enrollados
35	Chocolate
45	Rosas
65	Empanadas
33	De dulce
30	canela



- ¿Cuántos panes realizará en promedio al día? ¿A qué medida de tendencia central corresponde esta pregunta?
- ¿Qué tipo de pan ocupa el valor central según la tabla que realizó José? ¿A qué medida de tendencia central corresponde esta pregunta?
- ¿Qué tipo de panes elaboró en mayor cantidad? ¿A qué medida de tendencia central corresponde esta pregunta?
- Escriba su opinión acerca de la importancia del estudio de las medidas de tendencia central en diferentes oficios como la panadería.

CRUCIGRAMA DE CONCEPTOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL



HORIZONTALES

1. La moda es el valor que tiene mayor _____
6. Valor que más se repite en un conjunto de datos.

VERTICALES

2. Datos dispuestos en una distribución de frecuencias.
3. Nombre con el que se le conoce a la media aritmética.
4. Conjunto de datos que tienen dos modas.
5. Posición que ocupa la mediana de un conjunto de datos.

DESTREZA A DESARROLLAR

Resolver y plantear problemas de aplicación de las medidas de tendencia central para datos agrupados, con apoyo de las TIC.

(Ref. M.5.3.2.)

DESTREZA
PARA BGU
(1RO Y 2DO
DE BGU)



Logro de aprendizaje

I.M.5.9.1. Calcula, con y sin apoyo de las TIC, las medidas de centralización para datos agrupados y no agrupados; representa la información en gráficos estadísticos apropiados y los interpreta, juzgando su validez. (Ref. J.2., I.3.)

PROBLEMA: ACTIVIDAD FÍSICA

Para elegir el equipo que representará en las olimpiadas a nivel internacional, la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y el deporte, realizan un concurso interno sobre los saltos y lo anota en la tabla que se presenta a continuación:

- Complete la tabla.
- Conteste: ¿Cuál es el intervalo de la frecuencia relativa acumulada que contiene la mediana? ¿Cuál es la moda? ¿Y su promedio?
- Reflexione sobre los resultados obtenidos.

Longitud de Salto (m)	Frecuencia Absoluta	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa acumulada
0,3 – 0,6	3				
0,6 – 0,9	4				
0,9 – 1,2	7				
1,2 – 1,5	12				
1,5 – 1,8	14				
TOTAL	40				

PROBLEMA: CANASTA BÁSICA FAMILIAR



El costo de la canasta básica familiar, calculada para un hogar tipo 4 miembros en mayo del 2021 en la ciudad de Quito es de \$240,54; en Guayaquil es de \$221,01; en Cuenca \$224,45; en Manta es de \$237,97; en Machala es de \$229,02 y en Ambato es de \$241,11.

- ¿Cuál es la mediana y la media del costo de la canasta básica familiar de las principales ciudades del Ecuador?
- Reflexione sobre el costo promedio de la canasta básica familiar de las principales ciudades del Ecuador ¿Es un costo adecuado en relación al salario básico de \$400? ¿Qué opina sobre este y otros aspectos que considere relevantes acerca del costo de la canasta básica?

PROBLEMA: COSTO DE VIVIENDA FAMILIAR EN LA REGIÓN SIERRA.

Los costos mensuales de la vivienda en las principales ciudades de la Región Sierra, para un hogar de cuatro miembros según lo da a conocer el INEC en sus cifras más actualizadas correspondientes al mes de mayo del 2021, son los siguientes:

PRINCIPALES CIUDADES REGIÓN SIERRA	COSTO DE VIVIENDA (ALQUILER, ALUMBRADO, MANTENIMIENTO, OTROS ARTEFACTOS DEL HOGAR)
CUENCA	\$130,45
LOJA	\$101,08
QUITO	\$103,32
AMBATO	\$103,41

- Calcule la media y la mediana, luego considere los costos redondeados a su cifra entera (Por ejemplo, si el costo es de \$102,15 considérelolo como \$102) para determinar la moda.
- Reflexione sobre los resultados obtenidos.

PROBLEMA: COSTO DE VIVIENDA FAMILIAR EN LA REGIÓN COSTA.

Los costos mensuales de la vivienda en las principales ciudades de la Región Costa, para un hogar de cuatro miembros según lo da a conocer el INEC en sus cifras más actualizadas correspondientes al mes de mayo del 2021, son los siguientes:

PRINCIPALES CIUDADES REGIÓN COSTA	COSTO DE VIVIENDA (ALQUILER, ALUMBRADO, MANTENIMIENTO, OTROS ARTEFACTOS DEL HOGAR)
MACHALA	\$131,70
ESMERALDAS	\$112,98
GUAYAQUIL	\$127,71
MANTA	\$135,87
SANTO DOMINGO	\$100,99

- Calcule la media y la mediana.
- Reflexione sobre los resultados obtenidos y compárelos con los resultados correspondientes al costo de vivienda en la Región Sierra.

PROBLEMA: BECAS

Alexandra es estudiante de la Universidad de Cuenca y quiere aplicar a una beca, entre sus opciones se encuentra la beca que oferta la Senecyt de Eloy Alfaro, misma que otorga un valor de \$375.00 mensuales. Sin embargo, entre sus requisitos pide tener un promedio mínimo de 9/10. Por otro lado, se encuentra la beca que otorga la misma Universidad de Cuenca, la cual otorga una beca del 20,5% del Salario Básico, que equivale a \$82.00 mensuales, ella requiere un promedio de 8/10. Si las notas de Alexandra son: 6, 7, 8, 9, 7, 8, 7, 9, 8.



- ¿Cuál es el promedio de Alexandra? ¿Podrá postular alguna beca?
- Si Alexandra en lugar de la nota más baja hubiese obtenido un 10 ¿Cambiaría en algo su elección de beca? ¿Cuál o cuáles serían las notas que Alexandra tendría que recuperar para acceder a la beca de Eloy Alfaro?
- Reflexione sobre los resultados obtenidos.

PROBLEMA: CALIFICACIONES

En un curso de 20 estudiantes de Primero de BGU, en la evaluación de matemáticas los estudiantes obtuvieron las siguientes calificaciones: 6, 7, 5, 8, 9, 6, 5, 3, 8, 10, 10, 7, 7, 3, 5, 7, 8, 10, 5



- Halle el promedio que tiene el curso en la asignatura de Matemáticas, además calcule su mediana y moda.
- Reflexione: La matemática es una asignatura considerada “difícil” para muchos, tanto que presenta mayores índices de fracaso y rechazo en las instituciones educativas. Según el promedio que obtuvo, ¿Considera que los estudiantes tienen la misma concepción con respecto a esta asignatura?. ¿En relación a la moda, cree que los estudiantes dominan los aprendizajes o simplemente alcanzan el mínimo?

PROBLEMA: RENDIMIENTO DE UNA TIENDA

En una tienda de videojuegos se quiere obtener el promedio por semana de unidades vendidas para evaluar el rendimiento de la tienda, los datos son los siguientes:

DÍAS	UNIDADES VENDIDAS
Lunes	22
Martes	43
Miércoles	35
Jueves	28
Viernes	45
Sábado	52
Domingo	32

- Reflexione: durante una crisis sanitaria, muchos establecimientos tanto educativos como comerciales tuvieron que cerrar; si antes la tienda de videojuegos vendía un promedio de 300 artículos al mes, ¿Ha disminuido o incrementado la cantidad de artículos vendidos semanalmente? ¿Cuál es el total de artículos que vende mensualmente la tienda?



PROBLEMA: CONSUMO DE TABACO

Según las cifras más actuales publicadas por el INEC correspondientes a mayo de 2021 en las principales ciudades del Ecuador, el gasto mensual en tabaco, de una familia tipo de 4 miembros, se presenta en la siguiente tabla:

PRINCIPALES CIUDADES REGIÓN SIERRA	GASTO EN CONSUMO DE TABACO
QUITO	\$12,74
GUAYAQUIL	\$13,89
CUENCA	\$12,78
MANTA	\$13,54
MACHALA	\$13,89
AMBATO	\$13,06

- Calcule la media, mediana y moda de los datos proporcionados.
- Reflexione sobre los resultados obtenidos.

Día Mundial sin Tabaco 2021

El tabaco causa 8 millones de muertes cada año. La evidencia publicada este año demuestra que los fumadores tienen mayor probabilidad de desarrollar enfermedad severa con COVID-19 que los no fumadores.

La pandemia de COVID-19 ha llevado a millones de consumidores de tabaco a manifestar que quieren dejarlo. Comprométete hoy a dejarlo y firma la promesa.

Organización Panamericana de la Salud

PROBLEMA: POBREZA EXTREMA

Según las cifras más actuales publicadas por el INEC, en las principales provincias del Ecuador el porcentaje de habitantes en situación de pobreza extrema se presenta en la siguiente tabla.



PROVINCIAS	POBREZA EXTREMA %
AZUAY	3
GUAYAS	2,2
PICHINCHA	1,7
MANABI	6,3
MORONA SANTIAGO	31,5
LOJA	7
ESMERALDAS	13,6

- Calcule la media y mediana de los datos proporcionados.
- Reflexione sobre los resultados obtenidos.

PROBLEMA: VACUNAS

En un Centro de Salud Pública del Ecuador se analizaron a 15 de los vacunados por el virus COVID-19 quienes presentan edades de: 45, 49, 58, 63, 66, 52, 66, 59, 47, 65, 48, 52, 49, 66, 48 para conocer los síntomas que presentaban luego de adquirir la primera dosis.

- Encuentre las medidas de tendencia central.
- Reflexione sobre los resultados obtenidos



PROBLEMA: HERENCIA

Para realizar el testamento, se considera todas las propiedades del abuelo Luis, quien tiene una casa evaluada en \$14 000, una media agua evaluada en \$5 000, una casa de campo evaluada en \$11 000, una casa de playa evaluada en \$21 000, un departamento evaluado en \$7 000 y tres autos, un Chevrolet Aveo Family de \$15 490, un Hyundai Tucson de \$31 990 y un Toyota Yaris Sport de \$19 990. Él decide repartir todos sus bienes a sus 12 nietos.

Calcule:

- ¿Cuál es el monto total de las propiedades del abuelo Luis?
- ¿Cuánto dinero le toca a cada nieto?
- ¿Existe una cantidad que se repita?

Reflexione: ¿Considera que el abuelo Luis está siendo equitativo con todos los nietos? Si/No, ¿Por qué? ¿Conoce otra forma para repartir los bienes de forma equitativa? Menciónela.

PROBLEMA: ELECCIÓN DE CARRERA

Fernanda estudiante de Tercero de Bachillerato accede al Examen "Ser Bachiller" para postular a una carrera Universitaria, obteniendo una nota de 745; a continuación, se presentan 20 carreras universitarias que oferta la Universidad de Cuenca, con los diferentes puntajes mínimos para acceder a un cupo dentro de la misma. ¿Cuál es el promedio que tiene la Universidad, suponiendo que cuenta con esas 20 carreras? ¿Cuál es la moda? ¿Cuál es el valor de su mediana?

Reflexione, con el puntaje que obtuvo Fernanda:

- a) ¿Cuántas carreras Universitarias puede postular Fernanda? b) Si la Universidad aplicara un examen extra de ingreso que tiene la misma ponderación que el otro, y Fernanda hubiese obtenido 845, ¿Cuál es el nuevo puntaje de Fernanda? c) ¿Podría postular a la Carrera de Medicina?

CARRERAS	PUNTAJE MÍNIMO
Administración de Empresas	837
Agronomía	543
Arquitectura	791
Artes Escénicas	768
Bioquímica y Farmacia	826
Comunicación	735
Contabilidad y Auditoría	822
Derecho	822
Diseño Gráfico	802
Economía	727
Enfermería	798
Gastronomía	756
Ingeniería Civil	872
Medicina	879
Odontología	762
Pedagogía de la Lengua y Literatura	788
Psicología	758
Turismo	806
Fisioterapia	815
Educación Inicial	744

PROBLEMA: EDAD DE DOCENTES

El ministerio de Educación decide realizar un estudio sobre la edad que tienen los docentes en tres Instituciones Educativas del Milenio, con el objetivo de reorganizar y cubrir todas las vacantes, y lo anota en la siguiente tabla.

EDAD DE LOS DOCENTES	fi
25 - 30	20
30 - 35	16
35 - 40	28
40 - 45	13
45 - 50	11
50 - 55	10
55 - 60	8
TOTAL	106

- a) Calcule el promedio entre la media, mediana y moda.
b) Reflexione sobre los resultados obtenidos.

PROBLEMA: TEST DE INTENLIGENCIA

Las puntuaciones obtenidas tras la aplicación de un test de inteligencia a un grupo de 50 estudiantes del primero de BGU fueron las siguientes:

121	135	82	66	115	75
77	113	81	45	80	66
112	112	111	80	99	137
104	70	140	130	100	59
85	81	116	56	108	90
112	51	67	112	109	99
41	78	115	110	97	76
89	123	112	112	84	126

Conociendo que el intervalo para su interpretación es:

- Menos de 80: nivel de inteligencia bajo.
 - Entre 80 y 120: nivel de inteligencia medio.
 - Más de 120: nivel de inteligencia elevado.
- a) Represente en una tabla de intervalos y calcule las medidas de tendencia central para datos agrupados.
- b) Reflexione sobre los resultados obtenidos.

LECTURA: CÁLCULO VS CONCEPTO DE MEDIA

No sirve de nada conocer las definiciones de las medidas de posición central y saber calcularlas si luego no se reconocen los problemas relacionados con estos conceptos. Pollasek y Cols. (1981) propusieron a sus alumnos el siguiente problema:

La media en fluidez verbal de una clase de un colegio es de 400. Si extraemos una muestra aleatoria de 5 estudiantes y resulta que la puntuación de los 4 primeros es de 380, 420, 600, 400. ¿Cuál sería aproximadamente la puntuación esperada para el quinto estudiante?

La respuesta correcta a este ítem es 400, el valor esperado en la población. Sin embargo, son pocos los alumnos que dieron una respuesta correcta al problema, en la investigación citada, sino que, generalmente se busca un valor de la puntuación del quinto sujeto tal que, sumada a las cuatro anteriores, dé una media de 400.

- a) Explique por qué la respuesta correcta a este problema es 400.



DESTREZA PARA BGU (1RO Y 2DO DE BGU)

DESTREZA A DESARROLLAR:

Juzgar la validez de las soluciones obtenidas en los problemas de aplicación de las medidas de tendencia central para datos agrupados dentro del contexto del problema, con apoyo de las TIC.
(Ref. M.5.3.3.)

Logro de aprendizaje

I.M.5.9.1. Calcula, con y sin apoyo de las TIC, las medidas de centralización y dispersión para datos agrupados y no agrupados; representa la información en gráficos estadísticos apropiados y los interpreta, juzgando su validez. (J.2., I.3.)

PROBLEMA: EDADES

Sebastián, Mateo y José son tres hermanos con edades diferentes, y se puede conocer la edad del hermano mayor (Sebastián) si,

- 1) La media aritmética de las edades de los tres hermanos es 25 años.
- 2) La mediana de las edades de los tres hermanos es 23 años.

Seleccione la opción correcta y justifique su respuesta.

- a) (1) por si sola.
- b) (2) por si sola.
- c) Ambas juntas, (1) y (2)
- d) Cada una por si sola (1) o (2)
- e) Se requiere información adicional.



4.2 Aplicación y Resultados de la Propuesta Didáctica atendiendo a diferentes significados de las Medidas de Tendencia Central.

Con la finalidad de conocer los resultados de la *Propuesta Didáctica* elaborada, se ha trabajado en un ejercicio de intervención, formando grupos de 3 a 4 del total de 51 estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal “La Inmaculada”, junto con la selección de nueve problemas de la misma. El análisis y los significados utilizados en la resolución de los problemas, se detallan a continuación.

**P.1. PROBLEMA POBREZA EXTREMA**

a) **Enunciado:** Según las cifras más actuales publicadas por el INEC, en las principales provincias del Ecuador el porcentaje de habitantes en situación de pobreza extrema se presenta en la siguiente tabla.

PROVINCIAS	POBREZA EXTREMA %
AZUAY	3
GUAYAS	2,2
PICHINCHA	1,7
MANABI	6,3
MORONA SANTIAGO	31,5
LOJA	7
ESMERALDAS	13,6

- Calcule la media y mediana de los datos proporcionados.
- Reflexione sobre los resultados obtenidos.

b) Resolución:

a) Calcule la media y mediana de los datos proporcionados.

MEDIA:

$$3+2,2+1,7+6,3+31,5+7+13,6/7 = 9,33$$

MEDIANA:

$$1,7; 2,2; 3; 6,3; 7; 13,6; 31,5 = 6,3$$



b) Reflexione sobre los resultados obtenidos.

- Es preocupante como cada vez aumenta más los porcentajes de pobreza en Ecuador, considero que esto se debe a la falta de trabajo y preparación educativa de las personas.
- Según estos datos nos hemos dado cuenta que la provincia de Morona Santiago es la más afectada económicamente y más ahora en estos momentos de crisis, por lo tanto, existen más casos de muertes por enfermedades, robos, etc.
- Desde mi punto de vista la pobreza ha ido aumentando en Ecuador, lo que es preocupante ya que gracias a las respuestas que obtuvimos tenemos la posibilidad de percibir que hay bastantes personas con recursos económicos no aptos.
- Pichincha apunta ser la provincia con el menor porcentaje de pobreza extrema y Morona Santiago la provincia con mayor porcentaje de pobreza extrema, el valor promedio es 9.33, a pesar de no ser muy alto sigue siendo un porcentaje que afecta al Ecuador como tal, debemos o deben las autoridades enfocarse en esas provincias y así poco a poco bajar el porcentaje de nivel de pobreza extrema.

c) Análisis:

Se puede notar que los estudiantes realizan los cálculos matemáticos para determinar las medidas de tendencia central sin mayor dificultad, lo interesante son sus reflexiones acerca de los resultados en las que, además de resaltar las provincias que tienen el menor y mayor porcentaje de pobreza extrema, mencionan las posibles causas del problema como por ejemplo el desempleo y la falta de educación; también resaltan las implicaciones de vivir en situación de pobreza extrema cómo el aumento de la delincuencia y finalmente, buscan soluciones cómo la necesidad de focalizar las políticas públicas en la erradicación de la pobreza extrema.

d) Significados:

Mediana



- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, cómo valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

P.2. PROBLEMA COSTO DE VIVIENDA FAMILIAR EN LA REGIÓN COSTA

a) **Enunciado:** Los costos mensuales de la vivienda en las principales ciudades de la Región Costa, para un hogar de cuatro miembros según lo da a conocer el INEC en sus cifras más actualizadas correspondientes al mes de mayo del 2021, son los siguientes:

PRINCIPALES CIUDADES REGIÓN COSTA	COSTO DE VIVIENDA (ALQUILER, ALUMBRADO, MANTENIMIENTO, OTROS ARTEFACTOS DEL HOGAR)
MACHALA	\$131,70
ESMERALDAS	\$112,98
GUAYAQUIL	\$127,71
MANTA	\$135,87
SANTO DOMINGO	\$100,99



- a) Calcule la media y la mediana, luego considere los costos redondeados a su cifra entera (Por ejemplo, si el costo es de \$102,15 considérelolo como \$102) para determinar la moda.
- b) Reflexione sobre los resultados obtenidos.

b) Resolución:

a) Calcule la media y la mediana, luego considere los costos redondeados a su cifra entera (Por ejemplo, si el costo es de \$102,15 considérelolo como \$102) para determinar la moda.

MEDIA:

$$131,70 + 112,98 + 127,71 + 135,87 + 100,99/5 = 121,85$$

MEDIANA:

$$100,99 + 112,98 + 127,71 + 131,70 + 135,87 = 127,71$$

MODA:

132; 113; 128; 136; 101=no se puede obtener ningún resultado, ya que ningún número se repite



b) Reflexione sobre los resultados obtenidos y compárelos con los resultados correspondientes al costo de vivienda en la Región Sierra.

- La situación en la Costa es diferente al de la Sierra, así como los costos de las viviendas, considerando que hay un gran número de desempleos y mayor número de población en la Costa los precios serían algo caros, en cambio en la Sierra serían un costo promedio e incluso en algunos lugares barato.
- En la costa es más barato todo porque creo que en la costa el agua no les cobra a todos porque en algunos lugares de la costa el agua no es potable y también la vivienda es más barata que en la sierra.

c) Análisis:

No se han encontrado errores se han detectado en el cálculo de las medidas de tendencia central del problema, más aún al momento de opinar sobre los resultados obtenidos se puede evidenciar que los estudiantes tienden a comparar los costos de vivienda en la costa ecuatoriana con los de otras regiones del país, pese a no tener los datos de las demás regiones, serían análisis interesantes si partieran de la investigación y mencionaran en sus reflexiones datos adicionales a los presentados en el problema.

d) Significados:

Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, cómo valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media



- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, como valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.

P.3. PROBLEMA DE BECAS

a) Enunciado:

Alexandra es estudiante de la Universidad de Cuenca y quiere aplicar a una beca, entre sus opciones se encuentra la beca que oferta la Senecyt de Eloy Alfaro, misma que otorga un valor de \$375.00 mensuales. Sin embargo, entre sus requisitos pide tener un promedio mínimo de 9/10. Por otro lado, se encuentra la beca que otorga la misma Universidad de Cuenca, la cual otorga una beca del 20,5% del Salario Básico, que equivale a \$82.00 mensuales, ella requiere un promedio de 8/10. Si las notas de Alexandra son: 6, 7, 8, 9, 7, 8, 7, 9, 8.



- a) ¿Cuál es el promedio de Alexandra? ¿Podrá postular alguna beca?
- b) Si Alexandra en lugar de la nota más baja hubiese obtenido un 10 ¿Cambiaría en algo su elección de beca? ¿Cuál o cuáles serían las notas que Alexandra tendría que recuperar para acceder a la beca de Eloy Alfaro?
- c) Reflexione sobre los resultados obtenidos.

b) Resolución:

	A	B	C	D	E	F
1						
2		6	7	8	9	
3						
4		Media		7,66666667		
5						
6						
7						

El promedio de Alexandra es 7,66666667.

No podrá postular ninguna beca.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		10	7	8	9	
3						
4		Media		8,11111111		
5						
6						
7						

Suponiendo que su nota más baja que es 6 fuera un 10, su promedio subiría a 8,11 lo cual le permitiría aplicar para la beca de La Universidad de Cuenca, pero no para la de Eloy Alfaro, porque la misma pide un promedio mínimo de 9/10. Alexandra tendría que mejorar sus notas de 7 en 10, con cambiar tres 7 por 10 ella alcanzaría el promedio de 9,11 lo cual aplica para ambas becas.



	A	B	C	D	E
1					
2		10	10	8	9
3					
4		Media		9,11111111	
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Reflexione sobre los resultados obtenidos.

Las notas bajas siempre perjudican una nota final, a pesar de esforzarme un poco, si no doy todo de mí no podré alcanzar mis objetivos, por eso desde el principio debemos dar lo mejor de nosotros, desde el principio porque después será muy difícil remediar los errores cometidos en el pasado, no imposibles, peor si difíciles.

c) Análisis:

El correcto uso de las TICs para el cálculo de las medidas de tendencia central ha permitido que los estudiantes resuelvan con agilidad el problema planteado, incluso agiliza el proceso a la hora de sustituir determinados datos para determinar otros posibles resultados y con ello tomar decisiones acerca de la importancia de esforzarse para mejorar su rendimiento académico y acceder a oportunidades de estudio en el futuro.

d) Significados:

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.



P.4. PROBLEMA CALIFICACIONES

a) Enunciado:

En un curso de 20 estudiantes de Primero de BGU, en la evaluación de matemáticas los estudiantes obtuvieron las siguientes calificaciones: 6, 7, 5, 8, 9, 6, 5, 3, 8, 10, 10, 7, 7, 3, 5, 7, 8, 10, 5, 5.

a) Halle el promedio que tiene el curso en la asignatura de Matemáticas, además calcule su mediana y moda.

b) Reflexione: Las matemáticas son una materia considerada “difícil” para muchos tanto que presenta mayores índices de fracaso y rechazo en las instituciones educativas, según el promedio que obtuvo ¿Considera que los estudiantes tienen la misma concepción con respecto a esta asignatura? ¿En relación a la moda, consideras que los estudiantes dominan los aprendizajes o simplemente alcanzan el **mínimo**?

b) Resolución:

a) Halle el promedio que tiene el curso en la asignatura de Matemáticas, además calcule su mediana y moda.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
6	7	5	8	9	6	5	3	8	10	10	7	7	3	5	7	8	10	5		
Media	x																			
3	3	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	10	10		
Mediana	Me																			
6	7	5	8	9	6	5	3	8	10	10	7	7	3	5	7	8	10	5		
Moda	Mo																			



b) Reflexione: Las matemáticas son una materia considerada “difícil” para muchos tanto que presenta mayores índices de fracaso y rechazo en las instituciones educativas, según el promedio que obtuvo ¿Considera que los estudiantes tienen la misma concepción con respecto a esta asignatura? ¿En relación a la moda, consideras que los estudiantes dominan los aprendizajes o simplemente alcanzan el mínimo?

- Sí, ya que en su mayoría o lo que viene siendo la “moda” la nota es de 5.
- Considero que solo alcanzan el mínimo, hablando desde mi experiencia, entiendo muy bien las matemáticas, todo depende de quién enseña, una persona que sabe y le gustan las mismas, hace que todo sea más fácil cuando uno hace con pasión su labor, pero a pesar de entenderlas y realizarlas en clases en el momento de hacer los ejercicios yo sola, se me dificulta y por eso reduce mi calificación.
- Todo depende del maestro que enseñe porque hay algunos maestros que enseñan de una forma entendible y otros confuso y también depende del estudiante tomar atención y así aprende las matemáticas y si no toma atención se le puede reducir la calificación.

c) Análisis:

En la resolución del problema planteado los estudiantes han demostrado dominio en el cálculo de las medidas de tendencia central mediante el uso de Excel, más aún cuando deben trabajar con varias cifras. En el caso de la reflexión se han evidenciado múltiples opiniones, algunos consideran que el aprendizaje depende netamente del esfuerzo de los estudiantes y otros consideran que en el docente en quien recae toda la responsabilidad de que los alumnos aprendan matemáticas, pese a las opiniones divididas, lo más importante es que han utilizado las medidas de tendencia central para reflexionar acerca del proceso educativo y tomar decisiones sobre su actitud frente al aprendizaje.

d) Significados:

Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.



- La mediana, cómo valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, cómo valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.



P.5. PROBLEMA CANASTA BÁSICA FAMILIAR

a) Enunciado:

El costo de la canasta básica familiar, calculada para un hogar tipo 4 miembros en mayo del 2021 en la ciudad de Quito es de \$240,54; en Guayaquil es de \$221,01; en Cuenca \$224,45; en Manta es de \$237,97; en Machala es de \$229,02 y en Ambato es de \$241,11.

a) ¿Cuál es la mediana y la media del costo de la canasta básica familiar de las principales ciudades del Ecuador?

b) Reflexione sobre el costo promedio de la canasta básica familiar de las principales ciudades del Ecuador ¿Es un costo adecuado en relación al salario básico de \$400? ¿Qué opina sobre este y otros aspectos que considere relevantes acerca del costo de la canasta básica?

b) Resolución:

1. ¿Cuál es la mediana y la media del costo de la canasta básica familiar de las principales ciudades del Ecuador?
 - Mediana: \$229,2
 - Media: \$232,35

Uno de los problemas más comunes que cometen los estudiantes al momento de encontrar la Mediana, es suponer que el valor central de un conjunto de valores par es uno



de los dos, cuando en realidad se calcula el promedio entre ambos valores para obtener el

2. Reflexione sobre los resultados obtenidos.

Los costos son demasiado elevados lo que lleva consigo mucha pobreza en el país ya que la mayoría de los trabajadores ganan sólo el salario básico por lo que no les alcanza el dinero para pagar los servicios domésticos y electrónicos. Con la llegada de la pandemia, muchos hogares colapsaron por falta de dinero, comida, servicios domésticos y electrónicos, por ende muchos jóvenes han salido a los mercados a vender cosas para así poder ayudar en la alimentación en sus hogares y han dejado de estudiar.

valor central o mediana de este conjunto de datos.

c) Análisis:

Como se puede observar los estudiantes además del correcto resultado en cuanto a los diferentes cálculos matemáticos, conocen la situación en la que se encuentra el país, y como se evidencia en este caso específico el promedio es una herramienta útil para la toma de decisiones, pues los estudiantes reflejan la realidad y realizan una comparación lo que concluyen que el salario básico no puede sostener un hogar, además hacen conciencia, pues muestran como muchos de los niños han tenido que abandonar sus estudios por diversas situaciones que sin duda la más grave son las medidas de tendencia central.

d) Significados:



Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, como valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.



P.6. PROBLEMA HERENCIA

a) Enunciado:

Para realizar el testamento, se considera todas las propiedades del abuelo Luis, quien tiene una casa evaluada en \$14 000, una media agua evaluada en \$5 000, una casa de campo evaluada en \$11 000, una casa de playa evaluada en \$21 000, un departamento evaluado en \$7 000 y tres autos, un Chevrolet Aveo Family de \$15 490, un Hyundai Tucson de \$31 990 y un Toyota Yaris Sport de \$19 990. Él decide repartir todos sus bienes a sus 12 nietos. Calcule:

- ¿Cuál es el monto total de las propiedades del abuelo Luis?
- ¿Cuánto dinero le toca a cada nieto?
- ¿Existe una cantidad que se repita?

d) Reflexione: ¿Considera que el abuelo Luis está siendo equitativo con todos los nietos? Si/No, ¿Por qué? ¿Conoce otra forma para repartir los bienes de forma equitativa? Menciónela.

b) Resolución:

- a) ¿Cuál es el monto total de las propiedades del abuelo Luis?

125,47

- b) ¿Cuánto dinero le toca a cada nieto?

10,47



Reflexione: ¿Considera que el abuelo Luis está siendo equitativo con todos los nietos? Si/No, ¿Por qué? ¿Conoce otra forma para repartir los bienes de forma equitativa? Mencionala.

A nuestro parecer si esta siendo equitativo, yo creo que otra forma es repartir los bienes a personas necesitadas.

¿Conoce otra forma para repartir los bienes de forma equitativa? Mencionala.

Si hay otra forma de la suma total de lo que tiene el abuelo Luis dividir pata trece incluyéndose el así fuera equitativo para los trece ya que el abuelo se quedaría con una cantidad para subsistir

c) Análisis:

Como bien se conoce dentro de las matemáticas existen varias formas de separar las cantidades para su correcta lectura, sin embargo, la coma representa la separación del entero con el decimal, por lo que uno de los errores que cometen los estudiantes es la incorrecta representación de las cantidades.

Sin duda el uso de las herramientas tecnológicas no solo optimiza nuestro trabajo sino nos permite comprobar si los resultados obtenidos son correctos, haciendo la comparación entre el papel y un programa matemático, del mismo modo, como en los anteriores casos, los estudiantes gracias al promedio, pueden reflexionar sobre el reparto equitativo de los Bienes, que claro, en muchas ocasiones es un excelente medio para repartir igualmente, que en muchos casos no se visualiza cuando se trata de un reparto de herencia.



d) Significados:

Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, como valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.



P.7. PROBLEMA DE VACUNAS

a) Enunciado:

En un Centro de Salud Pública del Ecuador se analizaron a 15 de los vacunados por el virus COVID-19 quienes presentan edades de: 45, 49, 58, 63, 66, 52, 66, 59, 47, 65, 48, 52, 49, 66, 48 para conocer los síntomas que presentaban luego de adquirir la primera dosis.

- a) Encuentre las medidas de tendencia central.
- b) Reflexione sobre los resultados obtenidos

b) Resolución:

a) Encuentre las medidas de tendencia central.

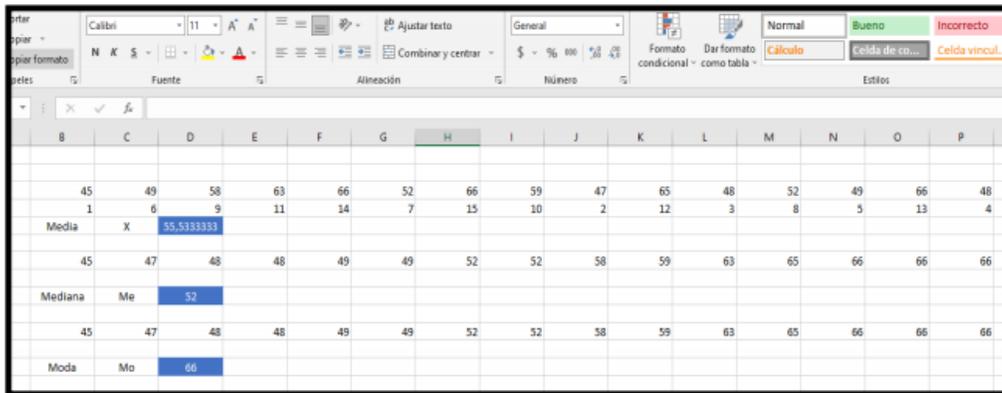
Media: 56,07

Mediana: 55

Moda: 66

40															
41															
42		45	49	58	63	66	52	66	59	47	65	48	52	49	66
43															
44	MEDIA	ME	56,0714286												
45															
46		45	47	48	49	49	52	52	58	59	63	65	66	66	66
47	MEDIANA	ME	55												
48															
49															
50		45	49	58	63	66	52	66	59	47	65	48	52	49	66
51	MODA	MO	66												
52															
53															

.....

a) Encuentre las medidas de tendencia central.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data and calculations:

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	45	49	58	63	66	52	66	59	47	65	48	52	49	66	48
1		6	9	11	14	7	15	10	2	12	3	8	5	13	4
Media	X		55,53333333												
	45	47	48	48	49	49	52	52	58	59	63	65	66	66	66
Mediana	Me		52												
	45	47	48	48	49	49	52	52	58	59	63	65	66	66	66
Moda	Mo		66												

b) Reflexione sobre los resultados obtenidos

Nosotros pensamos que fue buena idea vacunar a las personas adultas ya que la gente adulta es más vulnerable a enfermarse debido que tienen las defensas muy bajas, y ellos al vacunarse la primera dosis cada uno tiene diferentes síntomas debido a sus defensas.

b. Reflexione sobre los resultados obtenidos

Es buena, es mucho mejor empezar a vacunar a los de la tercera edad porque ellos son más vulnerables y no tienen las mismas defensas que un adolescente para poder hacerle frente al virus.

UJ REFLEXIONE SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Es muy buena opción empezar a vacunar a los de la tercera edad ya que son más vulnerables y no tienen las suficientes defensas para salir delante de este virus por este motivo mueren más rápido es una generación que debemos cuidar ya que de ellos aprendemos muchas cosas importantes como valores principios que en esa época actual no hay



c)Análisis:

El problema propone que los estudiantes encuentren las MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, suponiendo que los estudiantes conocen y manejan este concepto, es decir, entienden por medidas de tendencia central a la MEDIA, MEDIANA y MODA, por lo que se puede reflejar un error muy común dentro de la educación, ya que los docentes, tienden hacer suposiciones sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes, cuando la realidad es otra.

Otro error común que se encuentran en las tareas de los estudiantes es la incorrecta transcripción de los datos al momento de hacer los diferentes cálculos como se observa en la imagen anterior, el ejercicio propone 15 datos para que calculen las diferentes Medidas de Tendencia Central y los estudiantes al realizar los diferentes cálculos en la hoja de Excel solo copian 14.

Una de las formas para optimizar el trabajo es hacer uso de las nuevas tecnologías que sin duda nos permiten explorar y hacer el trabajo más rápido y fácil, como se puede observar los estudiantes utilizar el software Excel para encontrar las diferentes medidas de tendencia central, pues se recomienda para una cantidad grande de valores utilizar diferentes softwares para que no haya equivocación en el mismo. Del mismo modo, los estudiantes pueden reflexionar sobre cómo un virus puede perjudicar y dar un giro a nuestra vida, por lo tanto, les permite hacer conciencia mediante el promedio la propagación rápida que produce un virus.

d) Significados:

Mediana



- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.
- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, como valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.

**P.8. PROBLEMA COSTO DE VIVIENDA FAMILIAR EN LA REGIÓN SIERRA****a) Enunciado:**

Los costos mensuales de la vivienda en las principales ciudades de la Región Sierra, para un hogar de cuatro miembros según lo da a conocer el INEC en sus cifras más actualizadas correspondientes al mes de mayo del 2021, son los siguientes:

PRINCIPALES CIUDADES SIERRA	REGIÓN	COSTO DE VIVIENDA (ALQUILER, ALUMBRADO, MANTENIMIENTO, OTROS ARTEFACTOS DEL HOGAR)
CUENCA		\$130,45
LOJA		\$101,08
QUITO		\$103,32
AMBATO		\$103,41

a) Calcule la media y la mediana, luego considere los costos redondeados a su cifra entera (Por ejemplo, si el costo es de \$102,15 considérela como \$102) para determinar la moda.

b) Reflexione sobre los resultados obtenidos.



b) Resolución:

1. Calcule la media y la mediana, luego considere los costos redondeados a su cifra entera

(Por ejemplo, si el costo es de \$102,15 considérelolo como \$102) para determinar la moda

Media= 109,57 Mediana= 103,37 Moda= 103

2. Reflexione sobre los resultados obtenidos

El costo es muy alto, porque si el padre de familia trabaja solo y se agrega a la canasta básica, no podrá brindar salud, educación y vestimenta, por lo que muchos jóvenes no aprenden a trabajar y ayudar a sus hijos. Los padres, por falta de conocimientos y preparación, no están preparados para encontrar un buen trabajo o una oportunidad de dedicarse al comercio, lo que los lleva a formar una familia con los mismos

c) Análisis:

Los estudiantes realizan de manera correcta el proceso matemático para obtener las medidas de tendencia central, pero también conocen la importancia de las mismas, pues pueden emitir comentarios y reflexiones acerca de la realidad en la que se encuentra cada individuo, de igual forma, conocen y están con consientes que el estudio es una puerta para ingresar y tener un sustento.

d) Significados:

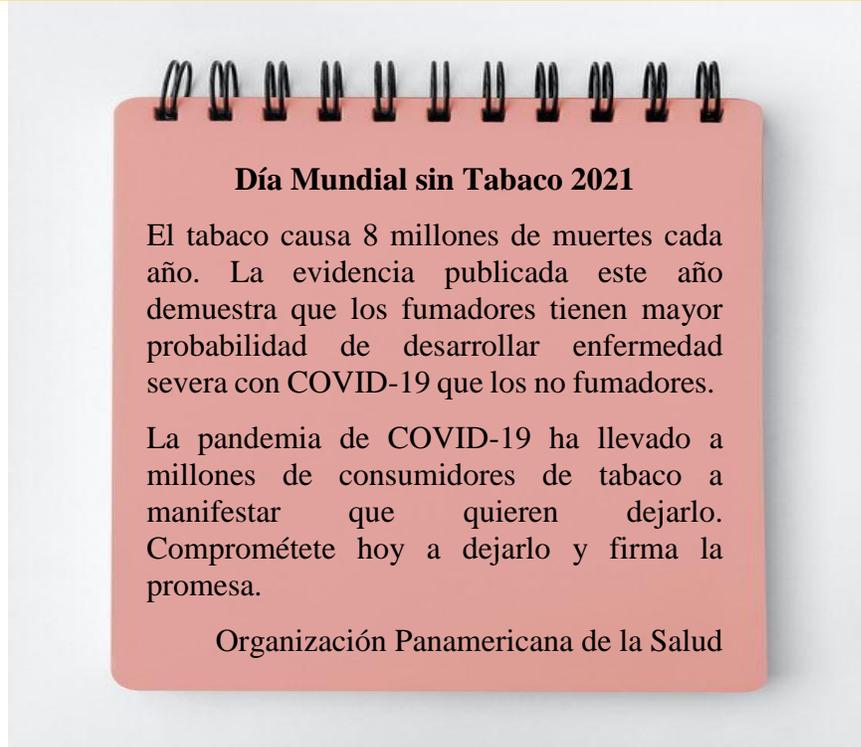
Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

P.9. PROBLEMA CONSUMO DE TABACO



a) Enunciado:

Según las cifras más actuales publicadas por el INEC correspondientes a mayo de 2021, en las principales ciudades del Ecuador, el gasto mensual de una familia tipo de 4 miembros en tabaco se presenta en la siguiente tabla:



PRINCIPALES CIUDADES REGIÓN SIERRA	GASTO EN CONSUMO DE TABACO
QUITO	\$12,74
GUAYAQUIL	\$13,89
CUENCA	\$12,78
MANTA	\$13,54
MACHALA	\$13,89
AMBATO	\$13,06

- a) Calcule la media, mediana y moda de los datos proporcionados.
- b) Reflexione sobre los resultados obtenidos.

b) Resolución:

	\$12,74
	\$12,78
	\$13,06
	\$13,54
	\$13,89
	\$13,89
Media	\$13,32
Mediana	\$13,30
MODA	\$13.89

2. Reflexione sobre los resultados obtenidos.

En este caso, este gasto afecta mucho los gastos del hogar porque es una cantidad muy alta todos los días, ya que, este dinero se puede usar para cosas más importantes, como educación o alimentación, para lo cual se debe hacer alianza familiar, se debe fortalecer a las familias que atraviesan estos problemas, brindándoles apoyo psicológico y brindándoles instituciones gratuitas, para que puedan recibir tratamiento y seguimiento, a fin de prevenir todos los vicios de estas causas. El salario base no alcanza para 4 o más integrantes



c) Análisis:

Como se puede observar los estudiantes son conscientes de que existen gastos innecesarios y que son perjudiciales para la salud, por lo que se muestra que las medidas de tendencia central sirven no solo cuando se trata de negocios, entre otros, sino también para la toma de conciencia y mostrar cuán perjudicial puede ser para la salud.

d) Significados:

Mediana

- La mediana, en estadística, es el valor que ocupa el lugar central de los datos ordenados de menor a mayor.
- La mediana, como valor representativo de una distribución, sólo considera los valores centrales de la distribución, es insensible a valores extremos evitando sesgos en los resultados.

Media

- La media, en estadística, es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- La media aritmética, como cálculo numérico, es la suma de todos los valores entre el número de valores.

Moda

- La moda, en estadística, es el dato que se repite con mayor frecuencia.



- La moda, en el área de la investigación, es un valor representativo para variables cuantitativas y cualitativas.
- La moda, cómo valor representativo de una distribución, denota la tendencia de la sociedad a repetir cierto comportamiento, sumamente influenciada por el contexto.

Conclusiones Preliminares 3: Los estudiantes han resuelto los problemas propuestos, con mayor facilidad; lo que demuestra que cuando el profesor toma en consideración los diferentes significados de las medidas de tendencia central, aporta de mejor manera a la consecución de aprendizajes significativos en sus alumnos.



CAPÍTULO 5: CONSIDERACIONES FINALES.

5.1 Conclusiones

- La *Propuesta didáctica* elaborada, es una herramienta alternativa para la enseñanza de medidas de tendencia central en la que convergen diversas actividades que, a diferencia del libro texto del Ministerio de Educación del Ecuador, incluyen problemas de contexto actualizados que permiten a los estudiantes desarrollar su pensamiento crítico y aplicar los cálculos matemáticos a la solución de problemas sociales.
- Los estudiantes que participaron en este estudio, expresaron sus opiniones, ideas, reflexiones y argumentos frente a diversos problemas sociales en los que el cálculo de las medidas de tendencia central se convierte en ejercicio clave para tomar decisiones y acciones que den solución a problemas reales.
- Los estudiantes de Educación Básica Superior y Bachillerato alcanzaron los logros de aprendizaje y las destrezas con criterio de desempeño planteados en el currículo nacional vigente mediante la realización de diversas actividades de la *Propuesta Didáctica* para el proceso de instrucción de medidas de tendencia central.
- El rendimiento académico de los estudiantes participantes, mejoró notablemente, de acuerdo a las evaluaciones formativas y sumativas; especialmente



cuando aplicaron conocimientos adquiridos de la *Propuesta Didáctica*, sobre el cálculo de las medidas de tendencia central con el uso de las Tics.

- Los docentes y estudiantes que actuaban como apoyo pedagógico en el área de matemáticas y que aplicaron la *Propuesta Didáctica*, manifestaron la facilidad para identificar y abordar los diferentes significados de las medidas de tendencia central en la resolución de los problemas.

5.2 Recomendaciones

- Es necesario que los docentes de matemáticas apliquen la *Propuesta Didáctica* en el proceso de enseñanza de las medidas de tendencia central, realizando las modificaciones pertinentes al contexto en el que se utilice.

- Es importante que los estudiantes de décimo de educación general básica, primero y segundo curso de bachillerato, resuelvan los problemas consignados en la *Propuesta Didáctica*, para que analicen y reflexionen los contenidos involucrados, su importancia y aplicación en la toma de decisiones y puedan relacionarlos con problemas similares de su entorno.

- Es recomendable que los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales integren la *Propuesta Didáctica* a sus prácticas laborales, tomándola como punto de partida para la reflexión y el rediseño de actividades en los procesos de instrucción de las medidas de tendencia central.



- Es fundamental que los docentes de matemáticas, se involucren en esta línea de tomar en consideración, los diversos significados de las medidas de tendencia central en el diseño, valoración y rediseño de actividades que propongan a sus estudiantes a fin de mejorar los aprendizajes.



Bibliografía

Acosta, R., Ávila, J., Díaz, C., Flores, J., Rojas, C. y Sáez, F. (2017). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS, UnIDD. Chile: Diseño y diagramación Trama Impresores S.A.
<file:///C:/Users/HP/Documents/UNIVERSIDAD%20DE%20CUENCA/7°%20CICLO/DIDÁCTICA%20DE%20LA%20FÍSICA/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf>

Aguilar, K. (15 de mayo de 2020). *LOS PARADIGMAS DE LA EDUCACIÓN*.
<https://karinaguilar584449879.wordpress.com/2020/05/15/example-post-3/>

Amós Comenio, J. (2000). *Didáctica Magna*. México: Editorial Porrúa.

Amper. (07 de junio de 2021). ALUMNO = ¿SIN LUZ? UN EQUÍVOCO.
<http://docyalum.fullblog.com.ar/alumno-sin-luz-un-equivoco.html>

Aprendizaje. (05 de junio de 2021). En *Wikipedia*.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>

Batanero, C. (2000). *SIGNIFICADO Y COMPRENSIÓN DE LAS MEDIDAS DE POSICIÓN CENTRAL*. <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/isboa.pdf>

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada.
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>



Begg, A. (1997). *Some emerging influences underpinning assessment in statistics*. En I. Gal, y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 17- 26). Amsterdam: IOS Press.

Begg, A. (1997). *Teachers ideas about teaching statistics. Paper presented at the combined annual meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*, (Pg. 15-32). Melbourne, Australia.

Calle, E., Breda, A. y Font, V. (2020). *SIGNIFICADOS DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONTEMPLADOS POR LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN SUS TRABAJOS DE FIN DE MÁSTER*.
https://www.researchgate.net/publication/346958426_SIGNIFICADOS_DE_LAS_MEDIDAS_DE_TENDENCIA_CENTRAL_CONTEMPLADOS_POR_PROFESORES_DE_MATEMATICA_EN_SUS_TRABAJOS_DE_FIN_DE_MASTER

Centro Europeo de Postgrado CEUPE. (10 de diciembre de 2020). *¿Qué es la didáctica?* <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-didactica.html>

Cobo, B. (2003). *SIGNIFICADOS DE LAS MEDIDAS DE POSICIÓN CENTRAL PARA LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA* [Archivo PDF].
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/tesiscobo.pdf>

Cobo, B. y Batanero, C. (2003). *La media en los libros de texto de la educación secundaria obligatoria*. Actas del X Congreso Thales sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.



Fernández, F., Inzunza, S., Sarmiento, B., Yáñez, G. (2013). *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas* [Archivo PDF].

https://www.researchgate.net/profile/Audy-Salcedo/publication/274961347_Educacion_Estadistica_America_Latina_Tendencias_Perspectivas/links/552d9dca0cf29b22c9c4f80f/Educacion-Estadistica-America-Latina-Tendencias-Perspectivas.pdf#page=170

Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill. <file:///C:/Users/HP/Downloads/22744-Texto%20do%20Trabalho-87959-1-10-20210125.pdf>

Godino, J. D. (1996). Significado y comprensión de los objetos matemáticos. En L. Puig y A. Gutiérrez (Eds.). *Proceedings of the 20 th PME Conference*, 2, 417 – 424. Valencia.

Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325 – 355.

Gusmão, T. C. R. S., y Font, V. (2020). Ciclo de estudo e desenho de tarefas. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(3), 666-697.

Hernández, M. Hernández, Y., Salcedo, I. (2016). *La enseñanza de la estadística: antecedentes y actualidad en contexto internacional y nacional* [Archivo PDF].

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478055145009/478055145009.pdf>

Loya, H. (2008). *Los modelos pedagógicos en la formación de profesores* [Archivo PDF]. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2370Loya.pdf>



Magisterio.com.co. (03 de marzo de 2020). *¿Qué es la enseñanza?*

<https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-la-ensenanza>

Vázquez, M. (16 de febrero de 2019). EL PARADIGMA DEL CONSTRUCTIVISMO DESDE LA TEORÍA DE JEAN PIAGET [Archivo de Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=wIz4GEsws1s>

Mas maestros. (06 de julio de 2021). *LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO EN LA ENSEÑANZA*. <http://masmaestros.com/podcast/28-la-importancia-del-contexto-en-la-ensenanza/>

Medina, G. (2015). *El currículo enfocado en el desarrollo de competencias matemáticas para octavo, noveno y décimo años de educación general básica*. CC.

<http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4661/1/T1718-MGE-Medina-El%20curriculo.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional de Matemáticas*. Quito. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_1.pdf

Ministerio de Educación. (2016). *Matemáticas 10mo EGB Texto del Estudiante*. Quito. Disponible en:

<https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica10v2.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Matemáticas 1ro BGU Texto del Estudiante*. Quito. Disponible en:



<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/1BGU-Matematicas.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Matemáticas 1do BGU Texto del Estudiante*. Quito.
Disponible en:

https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf

Muñoz, D. (2007). *El aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas* [Archivo PDF]. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v19n2/1665-5826-ed-19-02-41.pdf>

Naya, S., Ríos, M., Zapata, L. (2012). *La Estadística en la Enseñanza Preuniversitaria*. <http://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=1084>

Ordoñez, S. (2015). Las tareas escolares: Herramientas didáctica por excelencia. *Magisterio.com.co*. <https://www.magisterio.com.co/articulo/las-tareas-escolares-herramienta-didactica-por-excelencia>

Payer, M. (s.f.). *TEORÍA DEL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL DE LEV VYGOSTSKY EN COMPARACIÓN CON LA TEORÍA JEAN PIAGET* [Archivo PDF]. <http://www.proglocode.unam.mx/system/files/TEORIA%20DEL%20CONSTRUCTIVISMO%20SOCIAL%20DE%20LEV%20VYGOSTSKY%20EN%20COMPARACION%20CON%20LA%20TEORIA%20JEAN%20PIAGET.pdf>



Pinto Ladino, J. E., Castro Bello, V. A., & Siachoque Castillo, O. M. (2019). Constructivismo social en la pedagogía. *Educación Y Ciencia*, (22), 117–133. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10042>

Rodríguez, A., Wanda, C. (1999). EL LEGADO DE VYGOTSKI Y DE PIAGET A LA EDUCACIÓN. *REVISTA LATINOAMERICANA DE PSICOLOGÍA*, 3(31), 477-489 <https://www.redalyc.org/pdf/805/80531304.pdf>

Torres, G., (05 de junio de 2021). *EDUCACIÓN Y CONTEXTO*. <https://gingermariatorres.wordpress.com/educacion-y-contexto/>

Vielma Vielma, Elma, & Salas, María Luz (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(9),30-37. [fecha de Consulta 11 de Agosto de 2021]. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630907>



ANEXOS

ANEXO 1: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Estimado estudiante, usted ha sido invitado a colaborar en la presente encuesta que tiene como objetivo conocer su percepción acerca del proceso de aprendizaje de las medidas de tendencia central, le recordamos que ésta encuesta tiene fines académicos. Agradecemos de antemano su colaboración.

Responda a cada pregunta con el número que represente su opinión:

TOTALMENTE EN DESACUERDO	ALGO EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI DESACUERDO	ALGO DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
1	2	3	4	5

1. Uso a menudo las medidas de tendencia central para formar mis opiniones y tomar decisiones.
2. Considero necesario aprender las medidas de tendencia central para ser un consumidor inteligente.
3. Considero que las decisiones acerca de problemas sociales se deben tomar a partir del análisis de las medidas de tendencia central.



4. Debo ser bueno en matemáticas para comprender las medidas de tendencia central.

5. La resolución de ejercicios de medidas de tendencia central del texto guía demanda mucho tiempo y esfuerzo en la producción y organización de datos.

6. La resolución de ejercicios de medidas de tendencia central del texto guía implica una gran cantidad de cálculos matemáticos.

7. Para el estudio de las medidas de tendencia central son necesarios la búsqueda y el análisis de información actualizada en diferentes medios.

8. Considera al estudio de las medidas de tendencia central como una herramienta para comunicar y sostener información verídica.

9. Las actividades propuestas como trabajo autónomo acerca de las medidas de tendencia central permiten construir el aprendizaje.

10. ¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación empleo con mayor frecuencia durante el proceso de aprendizaje?

1. -Producto o representación final.
2. -Un portafolio
3. -Trabajo escrito
4. -Evaluación por pares.
5. -Test y cuestionarios.
6. -Autoevaluación.

11. Las tareas que realizo acerca de medidas de tendencia central son retroalimentadas en clase.



12. Utilizo con frecuencia herramientas tecnológicas y/o digitales para desarrollar los conceptos de medidas de tendencia central y aplicarlos.

13. Considero que las medidas de tendencia central sirven solo para quienes estudiarán carreras afines a la matemática en la universidad.

ANEXO 2: CUESTIONARIO DE ANÁLISIS DIDÁCTICO DE PROBLEMAS DE LA GUÍA. (Tomado de Gusmão, y Font, 2020)

1.- ¿Qué definiciones, conceptos y procedimientos intervienen en la resolución del problema propuesto?

2.- ¿Qué proposiciones o argumentos intervienen y justifican la resolución del problema propuesto?

3.- Además de la solución que han generado, ¿existe otra forma de resolver el problema? Señale el método para esta nueva forma de resolverlo.

4.- ¿Cuáles serían las ventajas de hacer uso de las TICs o de material concreto para la resolución del problema?

5.- ¿En qué nivel (es) educativo (os) aplicaría este problema?

6.- Con base en la respuesta de la pregunta anterior, ¿qué tipo de respuesta se espera por parte de los estudiantes?

7.- ¿Cuáles son las principales dificultades que podrían tener los estudiantes al resolver el problema?



8.- ¿Qué tipo de errores podrían cometer los estudiantes al resolver el problema?

9.- ¿Considera que este problema es atractivo para los estudiantes? Si su respuesta es NO, ¿qué medidas implementarían para motivar a los estudiantes en la solución del problema?