UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

SECCIÓN DE POSGRADO

UNIDAD DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS

PROGRAMA PEDAGÓGICO CONTEXTUALIZADO BASADO EN LA ESTRATEGIA REACT PARA MEJORAR EL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA OCTAVIO CAMPOS OTOLEAS DEL DISTRITO DE POMALCA 2017.

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación, con Mención en Investigación y Docencia

Presentado por:

LUZ MARLENE GAMARRA GIL

Asesorado por:

JOSÉ MAQUÉN CASTRO

Lambayeque, Perú - 2018

Programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT para mejorar el nivel de logro de aprendizaje en Matemática de los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca 2017.

Presentado por:

LUZ MARLENE GAMARRA GIL
Autora

JOSÉ MAQUÉN CASTRO
Asesor

APROBADA POR:

DRA. ROSA ELENA SÁNCHEZ RAMÍREZ
PRESIDENTA DEL JURADO

M. Sc, MARTHA RÍOS RODRÍGUEZ
SECRETARIA DEL JURADO

DR. MANUEL BANCES ACOSTA
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

A Dios por iluminar mi vida, por brindarme la fortaleza y constancia para alcanzar mis metas.

A mis padres Julio e Ydalia por su amor y apoyo incondicional en toda etapa de mi vida.

A mi esposo Eduardo y mis queridos hijos Joel y Jonathan por la fuerza que me inspiran.

A mis hermanos Walter, Janine, Ana y Herbert por ser tan especiales, diferentes y únicos.

Luz Marlene

AGRADECIMIENTO

A mis colegas y estudiantes de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas por su colaboración en la realización de este trabajo.

Luz Marlene

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I : ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Ubicación del Objeto de estudio 13

1.2. Evolución histórico tendencial del objeto de estudio 16

1.2.1. Cómo surgen las matemáticas 16

1.2.2. Surgimiento de la enseñanza de las matemáticas en el Perú como asignatura y como profesión en educación 18

1.3. Características del problema 27

1.4. Metodología de la Investigación 29

1.4.1. Tipo y diseño de la Investigación 29

1.4.2. Población y muestra 29

1.4.3. Técnica e instrumento de recolección de datos 29

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes 30

2.2. Base teórico conceptual 32

2.2.1. La matemática en contexto 32

2.2.2. Competencia matemática 34

2.2.3. Capacidades matemáticas 35

2.2.4. Contextualización de las matemáticas 36

2.3. Sustento teórico 37

2.3.1. Teorías constructivistas: Jean Piaget y Lev Vigotsky 34

2.3.2. Estrategia REACT 38

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Análisis e interpretación de datos 52

3.2. Modelo teórico 58

3.3. Presentación de la propuesta 59

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN

El problema que aborda la presente investigación, está centrado en el bajo nivel de aprendizaje de Matemática que obtienen los estudiantes de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca; evidenciado en las actas de evaluación y en los informes que emite el MINEDU a través de la ECE. En el 2016 el 86,2% de estudiantes se ubicaron en los niveles de aprendizaje "en inicio" y "previo al inicio"; y en las actas de evaluación se observa que el 60% aprueban el área con el calificativo mínimo.

El objetivo estuvo orientado en: diseñar un programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT para mejorar el nivel de logro de aprendizaje en matemática de los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca.

La hipótesis planteada fue: "si se diseña y aplica un programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT, entonces se mejorará el nivel de logro de aprendizaje en matemática de los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca"

Antes de aplicar el programa, los datos estadísticos revelan que la mayoría de los estudiantes se encuentran entre los niveles de logro "en inicio" y "previo al inicio" en el aprendizaje en matemática. Ante ello, se propone diseñar y aplicar el programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT. Finalmente, luego del post – test se concluye afirmando que el Programa basado en la estrategia REACT, mejora las capacidades matemáticas de los estudiantes y con ello se mejora el nivel de logro de aprendizaje en matemática en los estudiantes de la I.E. Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca.

Palabras clave: Programa pedagógico contextualizado, estrategia REACT, aprendizaje en matemática.

ABSTRACT

The problem addressed by this research is centered on the level of Mathematics learning of the students of the Octavio Campos Otoleas Educational Institution of the district of Pomalca; evidenced in the evaluation reports and in the reports issued by the MINEDU through the ECE. In 2016, 86.2% of students were located at the "inception" and "pre-start" learning levels; and in the evaluation records it is observed that 60% pass the subject with the minimum qualification.

The objective was aimed at: designing a contextualized pedagogical program based on the REACT strategy to improve the level of learning achievement in mathematics of secondary school students of the Octavio Campos Otoleas Educational Institution of the Pomalca district.

The hypothesis was: "if a contextualized pedagogical program is designed based on the REACT strategy, then the level of learning achievement in mathematics of the secondary school students of the Octavio Campos Otoleas Educational Institution of the Pomalca district will be improved"

The statistical data reveal that before the application of the program, that of the majority of the students the mathematical abilities are between the levels of learning achievement "in start" and "before the beginning". In view of this, it is proposed to design the contextualized pedagogical program based on the REACT strategy. Finally, after the post - test, it is concluded that the Program based on the REACT strategy, improves the mathematical abilities of the students and with this the level of achievement of learning in mathematics in the students of the I.E. Octavio Campos Otoleas of the district of Pomalca.

Keywords: Contextualized pedagogical program, REACT strategy, learning in mathematics.

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) revela que, a nivel mundial, 617 millones de niños y adolescentes no logran alcanzar los niveles mínimos de conocimientos en lectura y matemática requeridos. El desglose de los datos muestra que más de 387 millones de niños en edad de cursar educación primaria (56%) y 230 millones de adolescentes en edad de cursar educación secundaria baja (61%) no lograrán los niveles mínimos de conocimientos en lectura y matemática.

En los años 2000, 2009, 2012 y 2015, el Perú participó en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), el propósito de esta evaluación es conocer en qué medida los estudiantes de 15 años son capaces de utilizar los conocimientos y habilidades necesarios para hacer frente a las situaciones y desafíos que les plantea la sociedad actual. En esta evaluación nuestro país ha ocupado (2000 y 2012) el último lugar y en el 2009 el penúltimo.

En matemática se subió de 368 a 387, es decir, 19 puntos, escalando al puesto 61 y superando así a Brasil. En este ítem, el Perú es el sexto país de la lista con la mejora más notable, sin embargo, seguimos ubicado en los últimos lugares.

Estos resultados de los Informes PISA muestran las limitaciones de los estudiantes peruanos en el desarrollo de la competencia matemática.

Por otro lado, a nivel nacional en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE-2016), sólo el 11,5% de los estudiantes alcanzan un nivel de logro “satisfactorio”, el 16,9% se encuentran en el nivel “en proceso”, el 39,3% se ubican en el nivel “en inicio” y el 32,3% en el nivel “previo al Inicio”.

Estas evaluaciones están dirigidas a medir cómo los estudiantes aplican los conocimientos aprendidos en la escuela, a determinadas situaciones de la vida cotidiana, es decir, estas evaluaciones van más allá de una simple aplicación de algoritmos.

A pesar del enfoque del área: La resolución de problemas, los docentes de matemática centran la enseñanza en el desarrollo de ejercicios repetitivos. “Es necesario introducir la resolución de problemas y hacer evolucionar el pensamiento matemático hasta donde sea posible, a partir de cosas más concretas, con mayor significado de realidad” (Navarro).

El país atraviesa una crisis en el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas a nivel nacional. Debido a que la mayoría de los profesores en el nivel secundario enseñan la matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; no aplican métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje y aún siguen en el modelo tradicionalista, no se preocupan por su capacitación e innovación en sus formas de enseñar, todo esto repercute en el aprendizaje de los alumnos, al observarse que un alto porcentaje de estudiantes tienen bajo nivel de aprendizaje en el área de matemática.

El problema que se aborda en la I.E. Octavio Campos Otoleas, es un bajo nivel de logro de aprendizaje de Matemática, problema recurrente durante los últimos años, y que se ve reflejado en las actas finales de evaluación, donde el 60% de los estudiantes logran aprobar el área con nota mínima de once (11), asimismo se corrobora en los informes que emite el MINEDU a través de la ECE. En el 2016 el 86,2% de estudiantes se ubicaron en los niveles de aprendizaje “en inicio” y “previo al inicio”; y en las actas de evaluación se observa que el 60% aprueban la asignatura con el calificativo mínimo.

Esta problemática nos demuestra la urgencia de replantear la acción del docente frente a sus estudiantes, para lo cual es necesario que en la enseñanza se fusione teoría y práctica, de tal manera que permita que la Matemática que se enseña, se incorpore a la vida del aprendiz desde sus experiencias cotidianas y sea vista como una herramienta que posibilita la organización y comprensión de la realidad presente o bien favorecer la comprensión de cómo abordar situaciones futuras.

El objeto de investigación está dado por el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática. Cuyo objetivo de investigación está centrado en diseñar y

aplicar un programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT para mejorar el nivel de logro de aprendizaje en matemática de los estudiantes de educación secundaria de la I. E. Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca.

Teniendo como base en esta investigación las teorías psicogenética de Jean Piaget y sociocultural de Lev Semiónovich Vygotsky, **la hipótesis** planteada es que: “si se diseña y aplica un programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT, entonces se mejorará el nivel de logro de aprendizaje en matemática de los estudiantes de educación secundaria de la I. E. Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca”. **El campo de acción** en el que se desarrolla el estudio es el programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT y el aprendizaje de la matemática.

Esta tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes la capacidad de transitar desde lo experimental hacia lo abstracto a través de la aplicación de la “Estrategia REACT” en la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas.

El trabajo de investigación se ha estructurado en tres capítulos:

El **primer capítulo** desarrolla un análisis del objeto de estudio, describiendo principales elementos que lo componen y examinando las tendencias y necesarias que lo envuelven, se describen las características de la problemática planteada y se describe la metodología de Investigación utilizada.

El **segundo capítulo** desarrolla el marco teórico necesario para poder conocer, analizar y construir el modelo teórico que dan sustento al programa que se aplicó como parte de ésta investigación.

El **tercer capítulo** presenta los resultados y análisis estadístico, el modelo teórico de la propuesta y la presentación del programa pedagógico contextualizado basado en la estrategia REACT para mejorar el nivel de logro de aprendizaje en matemática.

Finalmente, se encuentran las Conclusiones, recomendaciones, las referencias bibliográficas y lo anexos respectivos.

CAPITULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO:

La Institución Educativa Octavio Campos Otoleas está ubicada en el distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Pomalca que es un distrito relativamente joven, fue creado mediante Ley N° 26921 del 29 de enero de 1998, en el gobierno del Presidente Alberto Fujimori, se ubica al norte de la costa del Perú, a 7 km. de la ciudad de Chiclayo, Región de Lambayeque; aproximadamente entre las coordenadas geográficas 6º 44´ 01¨ y 6º 49´ 01¨ de latitud sur 79º 42´ 59¨ y 79º 48´ 09¨ de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a 40 m.s.n.m.

El clima del distrito de Pomalca es cálido-templado, regulado por la cadena occidental de los andes, la corriente marina de Humbold y la corriente marina El Niño. La temperatura fluctúa entre los 31,6 ºC en verano y 15 ºC en invierno, la humedad relativa varía entre los 55% y 60%; las precipitaciones pluviales son de 75 mm anuales.

Pomalca es uno de los distritos lambayecanos con una gran mixtura de tradiciones y costumbres de distintos grupos humanos, entre regionales y extranjeros, que durante más de cuatro siglos de existencia trajeron a esta tierra su propia cultura a entrelazarse con la nuestra, formada por descendientes de Ventarrón y Collús.

Ecológicamente, Pomalca presenta áreas de vegetación natural como algarrobos, faiques, chilco, pajarobobo, chope, zapote, totora, bichayo, etc., donde se desarrolla una variada fauna silvestre, como palomas, peches, gallaretas, patos, garzas, chiscos, chilalas, búhos, etc., Áreas que deben ser materia de protección por la intensiva deforestación a que son sometidas.

Entre sus principales atractivos del distrito de Pomalca están Ventarrón y Collud.

El sitio arqueológico Ventarrón es considerado la Cuna de la Civilización del norte peruano; destacan:

- El fogón: Lugar donde sus primeros pobladores rendían culto al fuego.
- El mural del venado, alto relieve de los peces, alto relieve del Hurón y La Chacana.
- El bello paisaje de esta zona arqueológica y el zoocriadero le otorgan un especial valor a Ventarrón

Collud es otro de los importantes centros arqueológicos donde destaca:

- El friso del dios araña
- Las escalinatas del gran Templo

A 2 km de Pomalca, vía a Sipán, se encuentra el Reservorio Boró que es la despensa de abastecimiento de agua de la ciudad de Chiclayo. Este reservorio está formado por dos lagunas:

Laguna Boró I que tiene una capacidad de almacenamiento de 500 000 m^3/s, un espejo de agua de 19 hectáreas, periodo de retención de 8 días y cota de operación promedio de 49,30 metros sobre el nivel del mar.

Laguna Boró II cuenta con una capacidad de almacenamiento de 1 500 000 m^3/s, un espejo de agua de 57 hectáreas, periodo de retención de 23 días y cota de operación promedio de 49,30 metros sobre el nivel del mar

La Empresa Agroindustrial Pomalca S.A.A, se encuentra ubicada en el Km. 7 de la carretera Chiclayo- Chongoyape; esta empresa se dedica a la producción de azúcar a partir del cultivo de caña de azúcar, así como sus derivados (melaza, chancaca y bagazo), al cultivo de la remolacha azucarera en fase de experimentación, y a la agro exportación en menor escala con cultivos de pimientos dulces y picantes como páprika, guajillo, jalapeños habaneros y eventualmente alcachofas.

Pomalca tiene una población aproximadamente 26 mil habitantes.

La población económicamente activa alcanza los 3 500 trabajadores en las labores de campo y de fábrica en la empresa Agroindustrial Pomalca S.A.A; de la cual una gran parte de la población se alimenta. Tiene por objeto desarrollar actividades de cultivo de caña de azúcar y otros productos agrícolas, su transformación agroindustrial y su comercialización tanto en el mercado interno como en el mercado externo, así como realizar otras actividades económicas complementarias o necesarias a la actividad principal.

La mayor parte de la comunidad son trabajadores independientes y se deben algunos a la labor de la agricultura y crianza de ganado, la mayoría como peones, obreros o empleados, sus viviendas por lo general son de adobe, otros de materia noble, cuenta con servicio eléctrico, agua y desagüe deficiente.

No obstante la cercanía a una ciudad progresista como Chiclayo, el distrito de Pomalca no ha dado una iniciativa de desarrollo socio- cultural y económico.

Mayormente la juventud entre hombres y mujeres vienen siendo adictos a la droga, alcoholismo, pandillas callejeras nocturnas, que denota una inseguridad ciudadana total.

En una zona urbana marginal de menor desarrollo de Pomalca, se encuentra la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas la que se inició como colegio cooperativo en abril del año 1965 teniendo como Director al Profesor Dr. Luis Rodriguez Esqueche. Brinda sus servicios educativos en el nivel inicial, primario y secundario.

La Institución Educativa tiene un área de 111 896 m^2 debidamente cercado, siendo la parte construida aproximadamente 1 hectárea; limita por el norte con km 5 Carretera a Pomalca, por el sur con el Centro Poblado La Unión, por el este con el Centro Poblado Veinte de Enero y por el oeste con el Centro Poblado La Unión.

Su infraestructura es de material noble, cuenta con 11 aulas de clase para albergar a 30 estudiantes por aula, los cuales tienen una amplia pizarra y ventanas para una buena ventilación. Además, tiene una biblioteca debidamente implementada con libros y textos acorde con el diseño curricular y además enciclopedias de últimas ediciones que nos permiten informarnos.

Posee un aula de innovaciones pedagógicas acorde con la instalación y recomendación técnica, la cual permite al estudiante hacer uso de los medios de la tecnología para la información y comunicación (TIC); ambientes para los servicios técnico pedagógicos (subdirección y coordinación de TOE) y administrativo (Secretaría y Dirección), Y un pequeño ambiente que funciona como departamento de Educación Física.

Cuenta con una caseta de control y un ambiente para el almacén de materiales y un pequeño ambiente para instrumentos de la banda y aditamentos de desfile.

Sin embargo, presenta gran espacio sin construir en el que hay plantas herbáceas y árboles, lo que permite una buena oxigenación ambiental, pero en otros casos se elimina inadecuadamente los deshechos y basura.

El cercado perimétrico de la Institución Educativa y el servicio de alumbrado eléctrico son deficientes, por lo que frecuentemente ingresa gente de mal vivir y es objeto de robos.

1.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICO TENDENCIAL DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.2.1. Cómo surgen las matemáticas.

En el pasado las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra). Hacia mediados del siglo XIX las matemáticas se empezaron a considerar como la ciencia de las relaciones, o como la ciencia que produce condiciones necesarias. Esta última noción abarca la lógica matemática o simbólica — ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de

deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

En realidad, las matemáticas son tan antiguas como la propia humanidad: en los diseños prehistóricos de cerámica, tejidos y en las pinturas rupestres se pueden encontrar evidencias del sentido geométrico y del interés en figuras geométricas.

Haciendo un viaje cronológico en la historia de la matemática podría dividirse en cuatro grandes bloques según la periodicidad establecida por Kolmogorov:

a. Nacimiento de las matemáticas: Este periodo se prolonga hasta los siglos VI-V a.C. cuando las matemáticas se convierten en una ciencia independiente con objeto y metodología propios. También podría denominarse matemáticas antiguas o prehelénicas y en ella se suelen englobar las matemáticas de las antiguas civilizaciones de Egipto, Mesopotamia, China e India. Grecia estaría situada a caballo entre este periodo y el siguiente.
b. Periodo de las matemáticas elementales: A continuación del anterior, se prolonga desde los siglos VI-V a.C. hasta finales del siglo XVI. Durante este periodo se obtuvieron grandes logros en el estudio de las matemáticas constantes, comenzando a desarrollarse la geometría analítica y el análisis infinitesimal.
c. Periodo de formación de las matemáticas de magnitudes variables: El comienzo de ese periodo está representado por la introducción de las magnitudes variables en la geometría analítica de Descartes y la creación del cálculo diferencial e integral en los trabajos de I. Newton y G.V. Leibniz. En el transcurso de este periodo se formaron casi todas las disciplinas conocidas actualmente, así como los fundamentos clásicos de las matemáticas contemporáneas. Este periodo se extendería aproximadamente hasta mediados del siglo XIX.
d. Periodo de las matemáticas contemporáneas: En proceso de creación desde mediados del siglo XIX. En este periodo el volumen de las formas

espaciales y relaciones cuantitativas abarcadas por los métodos de las matemáticas han aumentado espectacularmente, e incluso podríamos decir exponencialmente desde la llegada del ordenador.

1.2.2. Surgimiento de la enseñanza de las matemáticas en el Perú como asignatura y como profesión en educación

Consideramos la enseñanza de la matemática como un arte y como tal es difícilmente susceptible de ser analizado por el alumno, se suponía que el aprendizaje del alumno solo dependía de la transmisión de conceptos, conocimiento y dominio de tema del profesor. Si evocamos desde la época de la colonia la enseñanza de la matemática se encontraba atrasada debido a factores externos que no dejaban que está ciencia progresara a plenitud; esta crisis de la enseñanza de la matemática se prolonga hasta el gobierno del General Juan Velasco Alvarado siendo una enseñanza conductista y que se prolonga hasta el gobierno de Alan García Pérez. En el gobierno de Fujimori Fujimori la enseñanza de la matemática imita a un modelo constructivismo, en donde el alumno aprende la matemática a partir de la experiencia aplicando las teorías de psicopedagogos constructivista, las cuales aún se siguen aplicando en la actualidad con un resultado no muy satisfactorio.

Es importante mencionar las tres reformas educativas que se dieron en el Perú a partir de la época Republicana: (1) La reforma civilista de los años 20 que se impulsó bajo el patrocinio de Manuel Vicente Vallarán, (2) la reforma educativa en el gobierno de Juan Velasco Alvarado y (3) la reforma bajo el signo neoliberal del gobierno de Fujimori.

LA REFORMA EDUCATIVA CIVILISTA

La ley orgánica de enseñanza No. 4004 de 1920 expresa la victoria del civilismo en materia educativa. Esta reforma de la educación es precedida del debate entre Alejandro Deustua y Manuel Vicente Villarán El doctor Walter Peñaloza en "Siglo XX: Balance de nuestra educación" (Derrama Magisterial, Lima, 2000), manifiesta que "se da la paradoja de que el civilismo, expresión de la oligarquía, de los latifundistas de la caña de azúcar, el algodón y las

lanas, y de los poseedores de las minas, apareciera con un rostro progresista, defender de las ciencias, la técnica y la educación.

Es evidente que semejante actitud la asumió solo el sector más esclarecido de dicha oligarquía. Frente a esta posición, las tesis de Deustua, apoyadas en la filosofía bergsoniana, desconfiada de la ciencia y critica de su negación de la vitalidad, lucían como metafísicas y, por lo tanto, retrogradas.

Para Deustua, el problema de la educación nacional residía en la educación de las elites, es decir, de las clases dirigentes, las del privilegio hereditario. Consideraba que el valor de la libertad no educa; que la educación consistía en la realización de los valores; que el trabajo no educa, el trabajo enriquece, da destrezas con el hábito, pero esta encadenado a móviles egoístas que constituyen la esclavitud del alma.

Al referirse a la controversia entre Deustua y Villarán, José Carlos Mariátegui afirmo: "En la etapa de tanteos prácticos y escarceos teóricos que condujo, lentamente, a la importación del sistema y técnicos norteamericanos, el doctor Deustua represento la reacción del viejo espíritu aristocrático, más o menos ornamentado de ideas modernas. El doctor Villarán formulaba – en un lenguaje positivista –el programa del civilismo burgués y, por ende, demo liberal; el señor Deustua encamaba, bajo un indumento universitario y filosófico de factura moderna, la mentalidad del civilismo feudal de los encomenderos virreinales".

La reforma de 1920 señala el triunfo de Villarán así como el predominio de la influencia norteamericana. La gestación de esta ley y su aplicación cubre los dos gobiernos de Augusto B. Leguía. Según Enrique González Carre y Virgilio Galdos Gutiérrez (historia de la educación en el Perú; en historia del Perú, editorial mejía baca) este nuevo dispositivo desconcertó en el país, pues el sistema educativo primario y secundario se convirtió en un caos. La ley fue objeto de muchas enmiendas que no contribuyeron a resolver los problemas sino a agravarlos.

Esta reforma se desarrolló bajo el asesoramiento directo de norteamericanos con Edwin Bard como jefe de la misión. Al respecto José Antonio encinas manifestó su asombro debido a que Bard no tenía preparación para esta tarea. Esta ley creo direcciones regionales en Chiclayo, Huancayo y en Arequipa, al frente de los cuales designaron a los norteamericanos Morton helm, William Andrew y A gleen caulillas respectivamente. No nos podemos imaginar mayor grado de dependencia y control norteamericano en la educación del país.

El pensamiento de Villarán que fundamento las medidas educativas se resumía en las siguientes ideas: el desarrollo económico en la condición para el progreso de la educación. El Perú debería ser-por mil causas económicas y sociales-tierra de labradores, de colonos, de mineros. De comerciantes hombres de trabajo propone una educación para la clase alta acompañada de un esfuerzo para las clases medias y populares. Critica el letrismo y proclama una educación eminentemente técnica.

Jorge Basadre manifestó que "en el Perú, igual que casi todos los países de América latina la orientación de las primeras décadas del presente siglo fue la de tener una escuela primaria de proporciones limitadas una educación secundaria dividida en colegios nacionales cuyo número fue reducido a los que iban a ciertos sectores de las clases medias mientras la mayor parte de la población estudiantil acudía a los colegios particulares que tendían a la proliferación y en su mayoría eran costosos o medianamente caros el oncenio no lo cambio…las características agrario- mercantiles de la sociedad peruana la llevaron a conservar los viejos modelos de la educación de la escuela primaria gratuita, pero poco accesible a las clases rurales y con espíritu marcadamente de clase media.

La secundaria menos numerosa, antes a las de los estudios superiores; y estos orientados sobre todo, en un sentido democrático a las profesiones liberales, sin preocupación por el fenómeno industrial y el desarrollo económico"

Por eso, la democratización de la educación se planteó, en aquellos años, en términos de cobertura educativa, es decir, de universalización del servicio educativo en todas las comunidades y ayllus del país. Fue una de las mayores reivindicaciones para la redención del indio hecha por el movimiento Tahuantinsuyo y sus representantes como Pedro Sulem y Dora Mayor.

Se aborda, pues, con la reforma de 1920- dice Mariátegui- una empresa congruente con el rumbo de la evolución histórica del país. Pero como el movimiento político que cancelo el dominio del viejo civilismo aristocrático, el movimiento educacional-paralelo y solidario a aquel- estaba destinado a detenerse .La ejecución de un programa demo liberal resultaba, e n la práctica, entrabada y saboteada por la subsistencia de un régimen de feudalidad en la mayor parte del país, sentencia Mariátegui. Una constatación inicial es que en el Perú, se truncaron las políticas educativas porque se adelantaron a los procesos de cambio económico y social.

LA REFORMA DE LA EDUCACIÓN PERUANA ANTECEDENTES

El 3 de octubre de 1968 se produce un golpe militar. El reformismo estimaba que era urgente introducir modificaciones estructurales que permitieran atenuar las grandes desigualdades sociales, especialmente en el campo, reestructurar la economía sobre la base de un estado fuerte hasta terminar con la estructura del poder oligárquico tradicional y el control, directo del capital extranjero o economía de enclave. Buscaba impedir la insurrección popular y afianzar la seguridad frente al exterior.

En estas circunstancias se desarrollan la reforma educativa más radical de la historia del país. Augusto Salazar Bondy (La educación del hombre nuevo, 1976) sostuvo que "no habrá efectiva transformación social ni podrá establecerse un nuevo tipo de ordenación de la vida nacional, capaz de superar los vicios crónicos del subdesarrollo, si la educación no sufre una reforma profunda paralela a los demás reformas sociales y económicas que se hallan en curso. Estas buscan cancelar paralela a las demás reformas sociales y económicas que se hallan en curso. Estas buscan cancelar los

lazos de dominación interna y externa, eliminar la dicotomía concentración – marginación que afecta la distribución del poder y la propiedad en el Perú, y vencer la persistente incomunicación interna".

La reforma educativa (D. L.191326) estableció una nueva estructura del sistema educativo orientado por los siguientes fines:

- El trabajo adecuado al desarrollo integral del país.
- El cambio estructural y el perfeccionamiento permanente de la sociedad peruana.
- La autoafirmación y la independencia del Perú internacionalmente.

La estructura del sistema educativo comprendió: educación inicial, básica regular y laboral, superior en el III ciclo; otras modalidades: calificación profesional extraordinaria, educación especial y extensión educativa.

Se definió la concepción de currículo integral integrada por los siguientes componentes: conocimientos, actividades, capacitación para el trabajo y orientación del educando. Planteo la revaloración de la mujer, la coeducación, la educación bilingüe, la oficialización del quechua y el sistema de nuclearización de la educación nacional como organización comunal de base para la cooperación y gestión de los servicios educativos y la promoción de la vida comunal en un ámbito territorial determinado.

Sin embargo, la reforma de la educación fracaso, entre otras razones: por la oposición del gremio magisterial y la política de enfrentamiento y represión del gobierno, el burocratismo y verticalismo imperante proceso de cambio impulsado por los militares cancelo la dominación oligárquica terrateniente, asimismo coloco las bases para la consolidación de la hegemonía de la gran burguesía con una economía dependiente orientada a la exportación la reforma educativa encontró aquí los limites mayores de su realización (Emilio Morillo Miranda, La luz apagada, un siglo de políticas educativas, 1994).

Después vino el desmontaje de la reforma con el gobierno militar den Morales Bermúdez. El gobierno de Belaunde Terry, con la ley 23384 denominada ley

general de educación, en 1982, en sus aspectos medulares vuelve al pasado, es decir, a la ley de 1941. El primer gobierno aprista formulo cinco proyectos educativos; ninguno de ellos se promulgo.

LA REFORMA EDUCATIVA NEOLIBERAL

La orientación neoliberal del gobierno fujimorista no tuvo necesidad de explicitar su orientación teleológica respecto del tipo de sociedad y de duración, salvo frases sueltas como modernidad, calidad educativa, libertad de enseñanza. La cuestión es que con un programa neoliberal no es posible un proyecto nacional de educación. Las políticas neoliberales en marcha desde 1990 corresponden a las exigencias de las agencias extranjeras (FMI, BM; BID) para subordinar las Economías del tercer mundo, privatizarlas y obligarlas a pagar la deuda.

El shock del 8 de agosto de 1990 provoco una inflación mensual de 392%, con una caída brutal de la producción en el segundo semestre de ese año (-20%), coloco a la mayoría de la población en situación de pobreza absoluta. La propuesta neoliberal se orientó a abrir el limitado mercado interno a las transnacionales, la desregularización de las relaciones económicas, laborales, financieras, etc., la desindustrialización del país, la reducción del estado y la privatización de los servicios, los despidos masivos. La violencia contracción del salario y la apertura de importaciones llevaron a una ola de quiebras, la disminución de la capacidad de consumo.

El modelo luego de más de diez años fracaso: el equilibrio fiscal no se expresó en más inversiones ni en empleo.

En el plano educativo se pueden reseñar las siguientes medidas:

- En 1990 desarrolla el programa de emergencia. La escuela defiende la vida, dando alimento a más de 3 millones de escolares.
- El banco mundial, PNUD, GTZ, UNESCO y el ministerio de duración elaboran entre 1993-1994 un diagnóstico de la educación peruana precisando problemas relacionados con: La carencia de materiales y uso

inadecuado de métodos en las escuelas, bajo nivel de salarios de los maestros, gestión ineficiente y burocracia rígida, perdida de liderazgo nacional del ministerio de educación.

- Énfasis en la política de construcciones escolares.
- Racionalización del personal del ministerio de educación en 1993.
- Se inicia la experimentación del programa curricular de articulación inicial primaria, en 1994 se inicia el PLANCAD en 1995.
- En 1995 se inició el programa de mejoramiento de la calidad de la educación primaria, con financiamiento del banco mundial para la construcción de locales escolares, currículo de primaria, medición de la calidad, capacitación docente, textos, fortalecimiento institucional de la sede central y regiones.
- En 1996, promulgan leyes de promoción - inversión privada de educación.
- Se inicia el PLANGED en 1996.
- Se crea el bachillerato, experiencia que fracasa. Se reduce la secundaria.
    - a cuatro años iniciándose la experimentación del currículo, en 1997.
- Se transfieren funciones a los directores de los centros educativos.
- Una valoración cualitativa de la reforma educativa neoliberal, permite hacer objeciones por lo menos en los siguientes aspectos:
- El sentido mercantilista y de capital humano.
- Privatización y sentido empresarial de la educación.
- Gestión y administración.
- Financiamiento.
- Situación de los docentes y trabajadores administrativos.

En el Gobierno de Alejandro Toledo se pone en marcha el proyecto educativo Huascarán. Con este proyecto la comunidad andina tendrá acceso a la sociedad global de la información. Se trata de atizar nuevas tecnologías para mejorar la calidad de la educación urbana, ampliar la cobertura de los servicios de los servicios educativos a nivel secundario en zonas rurales y de frontera.

Sus características son:

- El proyecto Huascarán deberá ser instrumento de equidad y modernización de la escuela peruana, permitido que el servicio educativo que reciben los más pobres sea comparable en calidad con el que reciben los que más tienen.
- En un país tan diverso e incomunicado como el nuestro, los módulos Huascarán serán un vehículo eficaz de comunicación e intercambio entre las diversas comunicaciones lingüísticas y culturales del país y, por ende, serán un instrumento para lograr una mayor cohesión social y una mayor cohesión social y una mayor comprensión intercultural.
- El uso de nuevas tecnologías será un complemento a las demás técnicas y recursos pedagógicos, y los materiales de enseñanza se adaptaran tanto a las exigencias del educando, como a las demandas de la nueva tecnología.
- Los módulos Huascarán a ser instalados en las escuelas urbanas y rurales incluirán computadoras, los implementos necesarios para el acceso a Internet, y aquellos indispensables para la tele-educación. El Proyecto Huascarán prevé, asimismo, dar facilidades a los maestros tanto para acceder a las nuevas tecnologías, como para recibir entrenamiento y capacitación educados.
- En el actual periodo de gobierno está previsto instalar 5000 módulos Huascarán en zonas urbanas y rurales .En aquellas áreas que carezcan de energía eléctrica se recurrirán al uso de tecnología alternativa. El proyecto está concebido de modo tal que en sucesivos gobiernos pueda continuar su crecimiento de manera sostenida.

La plataforma tecnológica que sirva, al proyecto Huascarán en educación estará abierta al uso de otros sectores del estado, de modo que la inversión de recursos sea aprovechada al máximo.

En el 2001 la Unidad de medición de la Calidad del Ministerio de Educación, tomaron una evaluación nacional de rendimiento estudiantil, donde se reveló que la mayoría de nuestros estudiantes que concluyen la educación primaria y

secundaria, lo hacen sin haber alcanzado el desarrollo esperado de las competencias de las áreas de lógico matemático y comunicación integral. Otro termómetro fue los resultados de las pruebas PISA 2001 (programa internacional de evaluación de estudiantes de la organización, cooperación y desarrollo económico: OCDE), que de acuerdo a los estándares internacionales ubicaron a nuestro país en el último lugar en pensamiento: lógico-matemático, comprensión lectora y científico. Por todo ello el Estado Peruano decreta a la educación en emergencia, durante el lapso 2003-20041 según R.M. nº 0853– 2003- ED, considerando que el rendimiento de los alumnos en Matemática y Lenguaje es muy bajo.

A partir del decreto del programa de emergencia educativa a nivel nacional se plantean, para todas las áreas, las capacidades fundamentales del pensamiento creativo, pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones que son trabajadas como ejes transversales. El propósito de la emergencia educativa en matemática es construir razonamientos lógicos-matemáticos que los puedan aplicar a su vida diaria para solucionar problemas. En el área de matemática se establece tres capacidades de área: (1) razonamiento y demostración, (2) Interpretación de gráficos y/o expresiones simbólicas y (3) resolución de problemas, en el 2007 la capacidad de interpretación de gráficos y/o expresiones simbólicas cambia de nombre llamándose Comunicación matemática manteniéndose como tal hasta la actualidad.

En general, cada reforma educativa se caracterizó por un reemplazo de la concepción nacionalista de educación, por una nueva concepción liberal que funciona de acuerdo con las reglas del mercado, en donde se considera que en la educación también se debe incluir elementos de oferta y de demanda. Mientras que los factores externos de la reforma educativa surgen del cambio de concepción de la educación que difundieron diversos organismos internacionales, tal es así que el Banco Mundial publicó un estudio sobre la educación básica, a su vez la UNESCO tuvo un rol importante en el análisis y comparación de los sistemas educativos, el Banco Interamericano de

Desarrollo (BID) centró su preocupación en el mejoramiento de la calidad de la educación, en la supervisión y la descentralización.

El sistema educativo del Perú busca adecuarse a las necesidades y exigencias del país (Zapata, 2006). En el contexto de la globalización y el papel relevante de la información y el conocimiento se vuelven necesarios nuevos cambios no sólo en los escenarios, sino también en los usuarios y en los modelos educativos donde se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje. Son las actividades del profesor, los recursos que utilice y la metodología que aplique.

Según el Informe Mundial sobre la Educación —los docentes y la enseñanza se desarrollan en un mundo de mutación, las nuevas generaciones están ingresando a un mundo que atraviesa cambios importantes en todas las esferas: científica y tecnológica, política, económica, social y cultural. El surgimiento de la —sociedad del conocimiento‖ está trasformando la economía mundial y el estatus de la educación. Como sucede en otros sectores de la economía y la sociedad en toda su amplitud, la educación tendrá que pactar con las nuevas tecnologías, lo cual puede necesitar importantes inversiones de los sectores público y privado en investigación y desarrollo de programas informáticos, compra de equipamiento y renovación de las escuelas. Ante esta realidad surge la necesidad de modernizar y activar el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes, lo que ha dado origen a una constante búsqueda de metodologías y herramientas educativas que permitan hacer uso de tecnologías de apoyo a la enseñanza aprendizaje de la matemática.

1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA

Los niveles de logro que alcanzan nuestros estudiantes en el área de Matemática, según el informe emitido por MINEDU a nuestra Institución Educativa se observa que en la ECE 2016 sólo un 4,6% obtuvo un nivel de logro “satisfactorio”, el 9,2% se ubicó en el nivel “en proceso”, una gran mayoría

42,5% y 43,7% se encuentran en los niveles “en inicio” y “previo al inicio” respectivamente.

Los factores que ocasionan que esta problemática esté presente en la Institución Educativa “Octavio Campos Otoleas” son: que el docente poco hace por cambiar su metodología, se limita a desarrollar clases tradicionales y memorísticas en donde el aula se convierte en el único espacio de aprendizaje y el objetivo principal de sus sesiones es la transmisión de conocimientos que el estudiante recepciona en forma pasiva; las actividades que desarrollan en las sesiones son la resolución de ejercicios de aplicación y en algunas ocasiones plantea situaciones problemáticas de baja demanda cognitiva, pues están centradas en obtener una respuesta correcta más que en desarrollar la comprensión de los conceptos matemáticos involucrados, además, la evaluación que practica es punitiva llevando a la desmotivación de los estudiantes y la obtención de bajos niveles de logro en el aprendizaje de la Matemática.

Los intereses, vivencias, experiencias y situaciones del contexto de los estudiantes no son tomadas en cuenta al momento de desarrollar la clase, desaprovechando la oportunidad de hacer ver a los estudiantes que lo que están estudiando es parte de su realidad, y que la matemática es una ciencia útil e imprescindible no solo para los matemáticos, sino para ellos y toda la sociedad.

Además, durante las sesiones de aprendizaje desarrolladas en la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas en el área de Matemática se puede constatar que muchos estudiantes no son capaces de resolver problemas matemáticos sencillos, asimismo se aprecia el desinterés total por el aprendizaje del área y en muchos estudiantes se genera actitudes negativas hacia la Matemática manifestando a veces aversión por la misma.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Tipo y diseño de la Investigación

El tipo de investigación realizada es explicativa y cuasi experimental.

Explicativa: porque trata de explicar un fenómeno, para llegar a conocer las causas y así establecer las relaciones de causa – efecto. Entre las características que presenta la investigación explicativa es que es más estructurada y se encuentra orientada a la identificación y el análisis de las causas, es decir, la variable independiente que en el trabajo de investigación es la propuesta y llegar a resultados explicativos en hechos verificables que involucra la variable dependiente que es el nivel de logro de aprendizaje en matemática en los estudiantes de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas, del distrito de Pomalca.

Cuasi experimental: Porque se aplicó un test antes y después del estímulo, para mejorar una realidad.

1.4.2. Población y muestra

La población se encuentra determinada por los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas, del distrito de Pomalca.

La muestra quedó conformada por:

- Grupo control: 29 estudiantes del 2° “A”
- Grupo experimental: 26 estudiantes del 2° “B”

1.4.3. Técnica de recolección de datos

La técnica de la presente investigación, fue un test utilizada antes y después de la aplicación del Programa.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES.

DIAZ DELGADO, Darwin en su tesis “Programa de Estrategias Didáctica “REACT” para mejorar la contextualización de la integral definida en estudiantes del II ciclo de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo de Lambayeque- 2015”; concluye que: La aplicación del Programa de Estrategias “REACT” mejoró en los estudiantes el dominio de los conceptos básicos sobre Integral Definida y la acumulación formal de ellos. Incrementó la capacidad de aplicación de los contenidos puramente matemáticos referidos a Integral Definida en la resolución de problema vinculados con su especialidad”

SILVA, Carla Marina, en su tesina “Matemática, contextualización de sus contenidos”, sostiene que “Una forma de lograr un aprendizaje significativo sería partiendo de una contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el docente revaloriza que las preguntas pueden ser tan esenciales como sus respuestas, transmitir que una realidad dentro de la situación en la que se halla, genera saberes demandados por la práctica educativa en sí misma”.

PARRA H. en la revista Omnia, en el artículo “Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente”, manifiesta que la enseñanza de matemática vinculada a la vida del estudiante pasa por contextualizar sus contenidos. Esto significa que lo que se enseñe en nuestras aulas posea sentido para el estudiante que aprende. Desde nuestra perspectiva creemos que esta manera de concebir la enseñanza de la matemática nos llevaría a contribuir en la conformación de un ciudadano que el día de mañana comprenda y transforme la realidad que vive, en un marco de respeto y libertad. Creemos que la contextualización es válida y pertinente en la actualidad, pero para que ella sea exitosa, es importante señalar que no se hace de manera arbitraria.

Además, que para lograr una efectiva contextualización necesitamos considerar al menos tres claves. La primera es que el docente conozca el objeto matemático, sus orígenes y aplicaciones. La segunda es que conozca a sus estudiantes, sus intereses, necesidades y el contexto donde ellos normalmente se desenvuelven y, la tercera clave, está en la capacidad del docente para buscar información y analizarla, de manera que amplíe su conocimiento de la matemática, sus fundamentos, sus orígenes y aplicaciones. De esta manera promoverá situaciones de aprendizaje en las que la matemática sea una herramienta que permita explicar la realidad que el alumno vive y vivirá

Barrera Gómez N., Castaño Quinteros L. y otros en el artículo "La contextualización de la enseñanza de las matemáticas en el desarrollo de los niveles de motivación" de la Revista Colombiana de Matemática Educativa; concluyen que el esfuerzo del docente hacia la contextualización de los contenidos matemáticos permite la obtención de mejores resultados en la activación de los dispositivos básicos del aprendizaje de los estudiantes y, por lo tanto, de mejorar posibilidad de construir conocimientos.

Valverde G y Castro E., en su estudio denominado "la relación de proporcionalidad contextualizada desde la realidad socio-cultural" Universidad de Granada (España), sostienen que trabajar la proporcionalidad o cualquier otro tópico matemático de un modo significativo implica que hay que establecer relaciones reales y no arbitrarias entre aquello que hay que aprender y lo que ya se sabe. Mediante la atribución de significado al material que es objeto de aprendizaje la persona pueda llegar a ser capaz de usar este aprendizaje de una manera eficaz en una situación problemática particular. En otras palabras si ofrecemos a los estudiantes tareas-problemas que les posibilite establecer una relación entre el entorno y su conocimiento matemático estamos brindándoles una oportunidad de aumentar su competencia matemática. Destacamos que la contextualización y modelización constituyen valiosos recursos para conseguirlo.

2.2. BASE TEÓRICO CONCEPTUAL

2.2.1 La matemática en contexto

La Matemática en Contexto está conectada con los mismos pensamientos no tradicionales del marco teórico de la Educación Matemática Realista (EMR) fundada por el educador matemático holandés el doctor Hans Freudenthal (1905-1990) en la que sustenta que la enseñanza de la matemática debe estar conectada con la realidad, permanecer cercana a los estudiantes y ser relevante para la sociedad en orden a constituirse en un valor humano.

Freudenthal parte de la premisa básica de la necesidad de conexión entre la matemática escolar y el mundo real y cotidiano de los estudiantes, considerando a la matemática como una actividad estructurante y organizadora de la realidad que está al alcance de todos los seres humanos.

La Educación Matemática Realista advierte que las escuelas están profundamente equivocadas al concentrar sus esfuerzos en la transmisión de procedimientos acabados (matemática como producto): “Las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma” (Freudenthal, 1993).

Freudenthal denomina “herramientas conceptuales para una teoría de la educación matemática” a las ideas centrales que sostiene la Educación Matemática Realistas y éstas son:

- **Partir de contextos y situaciones problemáticas realistas**, en el sentido de representables, razonables, imaginables para los estudiantes, como generadores de su actividad matematizadora. Dentro de esta corriente, los contextos realistas cumplen un papel esencial en el aprendizaje de la matemática ya que se constituyen puntos de partida en el proceso de enseñanza aprendizaje para producir matemática y dominios de la misma. Además, bien elegidos tornan accesible el contenido matemático y resultan de interés para los estudiantes.

- **Utilizar los modelos** (materiales, lingüísticos, esquemas, diagramas y símbolos) que emergen de la propia actividad matemática de los alumnos como herramientas para representar y organizar estos contextos y situaciones. Entre los modelos que la propia Educación Matemática Realista ha probado en las aulas y que destaca como fácilmente introducibles a partir de situaciones contextuales y recreables por los alumnos, se encuentran materiales didácticos manipulables tales como contadores, el dinero, collares de bolitas bicolores estructurados de diez en diez (Treffers, 1991); situaciones paradigmáticas, como el colectivo (van den Brink, 1984), el restaurante de los panqueques (Streefland, 1991a), la reunión de padres, la fábrica de caramelos en paquetes de 10 unidades (Gravemeijer, 1994), la ubicación de un incendio; esquemas como el modelo circular, la barra doble o de porcentajes, la tabla de razones (Middleton & otros, 1995, 1998, van den Heuvel- Panhuizen, 2003), la rosa de los vientos; diagramas, como el de árbol y de los trayectos; modalidades de notación: el lenguaje de flechas, la notación de libreta y la tabla de combinaciones para resolver sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas (van Reeuwijk, 1997); y procedimientos volcados simbólicamente como los algoritmos en columnas o las fórmulas (Treffers, 1987).

- Reconocer el papel clave del docente como guía y organizador de la interacción en las aulas. En el proceso de enseñanza de la matemática los estudiantes re-inventan ideas y herramientas matemáticas a partir de organizar o estructurar situaciones problemáticas, en interacción con sus pares y bajo la guía del docente. La negociación explícita, intervención, discusión, cooperación y evaluación son elementos esenciales en un proceso constructivo de aprendizaje en el cual los métodos informales son usados como base para el logro de los formales.

- **El aprendizaje de la matemática es considerado como una actividad social** donde la reflexión colectiva lleva a niveles de comprensión más altos. Las interacciones sociales verticales (docente-alumno) y horizontales (alumno-alumno) ocupan un lugar central, siendo clave el modo en que el docente maneja estos eventos con miras a maximizar oportunidades para la producción, el intercambio y la apropiación de ideas por parte de los alumnos (Dekker et al., 2004; Elbers, 2003; Zolkower & Shreyar, 2002, 2007).

- **La fuerte interrelación e integración de los ejes o unidades curriculares de la matemática.** La resolución de situaciones problemáticas realistas a menudo exige establecer conexiones y la aplicación de un amplio rango de comprensiones y herramientas matemáticas.

  Es muy difícil aplicar la matemática si cada eje es enseñado aisladamente, negando las conexiones que los cruzan, ya que usualmente en las aplicaciones se necesita más que solo conocimientos de la aritmética, o el álgebra o solo la geometría para solucionar un problema.

2.2.2 Competencia matemática.

La competencia matemática es un saber actuar deliberado y reflexivo que selecciona y moviliza una diversidad de habilidades, conocimientos matemáticos, destrezas, actitudes y emociones, en la formulación y resolución de problemas en una variedad de contextos.

Esta competencia se pone en manifiesto en situaciones referidas a cuantificar, medir, identificar regularidades, establecer equivalencias y variaciones, caracterizar y describir la forma y la ubicación de los objetos; asimismo en la organización y sistematización de datos, y en el manejo de la incertidumbre, entre otros.

Las competencias matemáticas son:

- Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, implica desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción de significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver un problema.
- Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones.
- Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, la comprensión de propiedades de las formas y cómo estas se interrelacionan, así como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas.
- Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre, implica desarrollar progresivamente formas cada vez más especializadas de recopilar, y el procesar datos, así como la interpretación y valoración de los daros y el análisis de situaciones de incertidumbre. (Rutas de Aprendizaje - MINEDU).

2.2.3 Capacidades matemáticas

Las capacidades son las habilidades cognitivas que el estudiante tiene para adquirir y aplicar los conocimientos matemáticos (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

Las capacidades matemáticas son:

- Matematiza situaciones.- Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático.
- Comunica y representa ideas matemáticas.- Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de

representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra.

- Elabora y usa estrategias.- Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas.
- Razona y argumenta generando ideas matemáticas.- Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos.

2.2.4 Contextualización de las matemáticas

Dos son los antecedentes de este modelo de enseñanza, por un lado la didáctica de la escuela de H. Freudenthal, conocida en el mundo anglosajón como RME, (Realistic Mathematics Education) y por otro, un movimiento en los Estados Unidos de reforma educativa llamado Tech Prep.

Realistic Mathematics Education corriente conocida como Educación Matemática Realista nace en Holanda como reacción al movimiento de la matemática moderna de los años 70´s y al enfoque mecanicista de la enseñanza de la matemática, generalizado en ese entonces en las escuelas holandesas.

La Educación Matemática Realista concibe a la matemática como una actividad humana que consiste en matematizar, o sea, organizar o estructurar la realidad, incluida la matemática misma (Freudenthal, 1991). Son características principales de esta corriente: a) los contextos y situaciones problemáticas realistas como generadores de la actividad matematizadora de los alumnos; b) el uso de modelos, esquemas, diagramas y símbolos como herramientas para representar y organizar estos contextos y situaciones; c) la centralidad de las construcciones y producciones de los alumnos en el proceso de enseñanza/aprendizaje; d) el papel clave del docente como guía; e) la

importancia de la interacción tanto grupal como de toda la clase y, f) la fuerte interrelación e integración de los ejes curriculares de la matemática.

Por otra parte, Tech Prep es un movimiento, que comenzó en la década de 1980 y que lidera el proceso de reforma educativa en Estados Unidos. Este movimiento está orientado a ayudar aquellos estudiantes cuyos estilos de aprendizaje no "responden" a las formas abstractas de enseñanza y combina dos años de secundaria y dos de enseñanza postsecundaria.

Los principios didácticos que lo rigen son los del aprendizaje contextual, llamados REACT: Relación, Experimentación, Aplicación, Cooperación y Transferencia.

La estrategia REACT no es el resultado de un único proyecto de investigación, sino que está basada en investigaciones conducidas por educadores, psicólogos y científicos de la cognición, y reforzadas por observaciones de cómo los mejores profesores enseñan facilitando el entendimiento.

2.3. SUSTENTO TEÓRICO

2.3.1. Teorías constructivistas: Jean Piaget y Lev Vigotsky

Las teorías constructivistas, basadas en los trabajos de Piaget, Vygotsky, Bartlett, Bruner y Dewey, otorgan al estudiante el protagonismo del aprendizaje, sostienen que el conocimiento no se descubre sino es el mismo estudiante quien lo construye a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información. En este sentido, el docente facilita y promueve el aprendizaje cuyo contenido es construido por el propio estudiante.

Como figuras clave del constructivismo cabe citar a Jean Piaget y a Lev Vygotski.

Jean Piaget, en su teoría psicogenética, afirma que el conocimiento no es absorbido pasivamente del ambiente y tampoco es procesado en la mente del estudiante, sino que es constituido por el estudiante a través de interacciones de sus estructuras mentales con el medio ambiente, es decir, según Piaget el

conocimiento se construye de manera activa a partir de la acción que el sujeto realiza sobre el objeto de conocimiento.

Lev Vygotski, en su teoría psicosocial, sostiene que el conocimiento se desarrolla a través de la interacción de factores internos (cognitivos) y externos (entorno biológico y sociocultural). Vygotsky acentúa el papel fundamental de la interacción social en el desarrollo de la cognición, ya que creía firmemente que la comunidad juega un rol central en el proceso de “dar significado”.

De modo que el desarrollo individual no puede ser entendido sin el contexto social y cultural en el que uno está inmerso. Los procesos mentales superiores del individuo (pensamiento crítico, toma de decisiones, razonamiento) tienen su origen en los procesos sociales.

Existe otra teoría constructivista (del aprendizaje cognitivo y social) de Albert Bandura y Walter Mischel, dos teóricos del aprendizaje cognoscitivo y social.

Así mismo, se encuentra la ideología de Jhon Dewey, quien proponía una Escuela laboratorio donde todo sean construcciones que involucren la experiencia, pues consideraba que la experiencia educativa es una reconstrucción constante de aquello que el alumno hace y se estructura a partir de lo que vive. Por esto para enseñar se debe empezar con una experiencia del estudiante y dirigir esa experiencia hacia la construcción del conocimiento deseado.

2.3.2. Estrategia REACT

Los mejores profesores de matemática y ciencias parecen tener una habilidad natural para involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Estos profesores desarrollan prioritariamente en los estudiantes el entendimiento de conceptos fundamentales, en lugar de priorizar la memorización de hechos, definiciones y métodos.

Muchas de las estrategias utilizadas por estos profesores han sido analizadas en investigaciones relacionadas con las ciencias cognitivas y del aprendizaje, lo

que permitió catalogarlas como las mejores estrategias para ayudar a los estudiantes a construir, elaborar y usar conocimientos en matemática y ciencias. Esta publicación presenta cinco de estas estrategias, llamadas *estrategias de enseñanza contextual*, con el objeto de que los profesores creen las condiciones adecuadas en el aula para que se apliquen estas estrategias. Las palabras que identifican estas estrategias de enseñanza son las siguientes:

A. RELACIÓN:

Es la estrategia de enseñanza contextual más poderosa. Ésta es una parte central del constructivismo. Según esta estrategia, aprender por "relación" consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida o conocimiento preexistente.

Los profesores usan esta estrategia cuando "conectan" un nuevo concepto con algo que es conocido o familiar para los estudiantes, conectando de esa manera lo que los estudiantes ya conocen con la nueva información. Cuando la conexión es exitosa, los estudiantes tienen un acto de discernimiento casi instantáneo. Los doctores Caine y Caine llaman "discernimiento" a esta reacción como consecuencia de que hay una sensación de "¡ohhh!" que acompaña a este proceso. Este "discernimiento" puede ser muy grande, como cuando un estudiante ve por primera vez la solución a un problema que ha venido trabajando por mucho tiempo y con mucho esfuerzo. El discernimiento también puede ser sutil, como cuando este proceso lleva a una reacción más moderada, como "Ah, ahora esto tiene sentido".

Los buenos profesores planean cuidadosamente las situaciones de aprendizaje en que los estudiantes pueden experimentar este discernimiento. La planificación detallada es necesaria porque a menudo los estudiantes no conectan automáticamente la información nueva con la información ya conocida. Hay estudios e investigaciones que muestran que aunque los alumnos pueden recordar un conocimiento previo pertinente a la nueva situación de aprendizaje, ellos pueden fallar en reconocer su relevancia. Cuando los profesores proveen ambientes aptos para que los estudiantes

activen el recordar el conocimiento previo y también reconozcan la relevancia de recordar ese conocimiento previo, están aplicando esta estrategia (relación).

Por ejemplo, consideremos una clase de matemática sobre razones y proporciones. Un enfoque tradicional comienza típicamente con una definición, seguida por un ejemplo:

> **Definición:** Una razón es una comparación de dos cantidades.
>
> **Ejemplo:** Supongamos que una bolsa contiene cinco esferas de cristal. Tres de estas esferas son azules. Los números tres y cinco forman una razón, que se puede expresar de tres formas diferentes:

$$3 \text{ a } 5 \qquad 3:5 \qquad \frac{3}{5}$$

Un profesor que utiliza la estrategia de “relación” puede comenzar la clase haciendo preguntas que casi todos los estudiantes pueden responder en función de sus experiencias diarias fuera del aula: “¿Alguna vez hicieron jugo a partir de un envase de concentrado? ¿Qué decían las instrucciones?”. Con las respuestas de los alumnos, el profesor reforzará el conocimiento previo de ellos leyendo las instrucciones teniendo en sus manos un envase real.

Hay investigaciones que muestran que el aprendizaje se incrementa cuando los profesores usan esta estrategia de “relación”, especialmente al comienzo de la clase al hablar del conocimiento previo y obtener lo que el alumno piensa como punto de partida. Posteriormente, ajustarán su plan de enseñanza conforme cambien las concepciones de los alumnos durante la clase. Pero ¿cómo los profesores saben, o descubren los conocimientos y convicciones previas de los alumnos? Existen tres fuentes fundamentales de esta información:

1) **Experiencia.** Se refiere a la experiencia propia del profesor con alumnos de características similares, o a las experiencias, en general, del profesor y sus colegas.
2) **Investigación.** Se refiere a la evidencia documentada de las ideas que tienen comúnmente los alumnos.

3) **Sondeo.** Se refiere a preguntas o tareas diseñadas cuidadosamente que revelan los conocimientos y convicciones previas de los alumnos.

Los conocimientos y las convicciones previas de los alumnos sirven de cimiento o base para agregar o incorporar conocimiento. Pero el conocimiento previo también puede ser un impedimento, especialmente en la ciencia. A veces el sondeo de los profesores a los alumnos revelan un entendimiento incorrecto, incompleto o ingenuo. Estos conceptos erróneos previos pueden ser difíciles de superar. Sin una técnica cuidadosa, los alumnos pueden construir una interpretación perfectamente razonable (para ellos) de la nueva información, habiendo malinterpretado profundamente dicha información. Cuando esto ocurre, se refuerzan las concepciones erróneas y éstas se convierten en parte del cimiento defectuoso sobre el cual se incorpora la nueva información.

Por el contrario, una técnica cuidadosa puede proveer oportunidades para que los alumnos recopilen evidencia experimental. El aprendizaje a través de experiencias es una forma para que los alumnos confronten los conceptos erróneos y también agreguen nuevos conocimientos. Esta es la segunda estrategia de enseñanza contextual.

B. EXPERIMENTACIÓN

La estrategia de “relación” conecta nueva información con experiencias de la vida real o conocimiento previo que los estudiantes traen con ellos al aula. Sin embargo, esta estrategia no se puede realizar si los alumnos no tienen experiencia o conocimiento previo relevantes. Los profesores pueden superar este obstáculo y ayudar a los alumnos a incorporar nuevos conocimientos a través de experiencias aplicadas programadas para hacer en el aula. Esta estrategia se llama *experimentación*. La misma consiste en *aprender en el contexto de la exploración, descubrimiento e invención.* Concretamente, es *aprender haciendo*. Dentro de estas experiencias aplicadas en el aula, se puede mencionar el uso de actividades manipulativas, actividades de resolución de problemas y actividades de laboratorio.

Actividades manipulativas. Son actividades en las cuales los alumnos pueden trabajar con objetos simples para modelar conceptos abstractos de manera concreta.

Actividades de Resolución de Problemas. Estas son experiencias de aprendizaje que involucran la creatividad de los alumnos al mismo tiempo que aprenden conceptos significativos. Estas actividades también enseñan destrezas para la resolución de problemas, pensamiento analítico, comunicación e interacción grupal.

Las mejores actividades de resolución de problemas introducen conceptos significativos, normalmente objetivos o estándares curriculares, que de esa manera van apareciendo de forma natural en situaciones problemáticas. Estas actividades permiten que los alumnos vean la necesidad o el motivo para usar esos nuevos conceptos. Cuando los alumnos entienden los usos relevantes del conocimiento para resolver problemas interesantes, le dan sentido a lo que aprenden. Esto ha demostrado ser motivador suficiente para que los alumnos hagan el esfuerzo necesario para obtener y usar el conocimiento nuevo.

Podemos ver un ejemplo de este tipo de actividades de resolución de problemas si continuamos con el tema razones y proporciones mencionado con anterioridad. Después de introducir el concepto de razón usando la estrategia de “relación” y las instrucciones para hacer jugo, el profesor plantea el siguiente problema: “¿Cuántas medidas de concentrado y cuántas medidas de agua se necesitan para hacer jugo para toda la clase?”.

Esta actividad puede motivar al alumno sobre la necesidad de saber y usar razones y proporciones, pero es muy probable que los alumnos no descubran por sí mismos los conceptos matemáticos involucrados. El profesor debe prepararse para facilitar en sus alumnos el análisis y la resolución de problemas, resumir sus enfoques y los resultados que obtuvieron, y demostrar y generalizar el concepto en el momento justo. En matemática, las definiciones y procedimientos de resolución son parte de esta generalización. La generalización de experiencias o informaciones específicas es un paso

importante del aprendizaje. Hay estudios que han demostrado que los alumnos tienen una mayor habilidad para usar conocimiento nuevo en contextos múltiples, más allá de los tratados en clase, cuando el profesor (o, de ser posible, el alumno) generaliza información significativa después de que el alumno usa la información o experiencia en un contexto específico. La habilidad para usar conocimiento nuevo en situaciones novedosas se llama *transferencia*, y la analizaremos en detalle más adelante como una estrategia separada de enseñanza y aprendizaje contextual.

Actividades de laboratorio. Estos proyectos son usualmente más largos y requieren más planificación que las actividades de resolución de problemas. En un laboratorio, los alumnos trabajan en grupos pequeños para recopilar datos tomando medidas, analizando los datos, sacando conclusiones, haciendo predicciones y reflexionando sobre los conceptos fundamentales involucrados en la actividad.

Los alumnos pueden estar involucrados en actividades de laboratorio aun en clases de matemática. Por ejemplo, una actividad típica pide a los alumnos que, en grupos, midan cada uno su altura y la longitud entre la punta de los dedos con los brazos extendidos. Se les pide que mezclen los datos de su grupo con los del resto de la clase y que presenten todos estos datos en un cuadro. Éste es una forma de representar los datos. Posteriormente, los alumnos harán un sistema de ejes coordenados y graficarán los pares ordenados (altura, longitud entre la punta de los dedos con los brazos extendidos).

Esta actividad enseña diferentes formas de representar información, patrones y pares ordenados; enseña cómo graficar pares ordenados en un plano coordenado (cartesiano); enseña cómo dibujar una línea de mejor ajuste; y enseña cómo usar correlaciones lineales entre dos variables. El usar su propia información predispone a los alumnos a tener mayor interés en la creación de modelos para representar y entender relaciones, y por lo tanto, desarrollar un sentido de entendimiento o discernimiento de estos conceptos.

C. APLICACIÓN

Definimos esta estrategia como aprender conceptos en el contexto de su puesta en práctica. Obviamente, los alumnos “aplican” conceptos cuando están involucrados en actividades de resolución de problemas prácticos y proyectos como los mencionados anteriormente. Los profesores también pueden motivar la necesidad de aprender conceptos mediante la asignación de ejercicios realistas y relevantes.

Estos ejercicios son “problemas escritos de casos reales” como los que se encuentran en todos los libros escolares. Pero tienen dos diferencias importantes: 1) plantean situaciones de la vida cotidiana, y 2) demuestran la utilidad de los conceptos académicos en algún área de la vida de una persona. Ambas son importantes para que los problemas aplicados sean motivadores. Por ejemplo, el siguiente es un problema típico de la vida cotidiana en una clase de geometría sobre el volumen de los sólidos. Puede ser del “mundo real”, pero, después de asignar este problema, ¿cómo le contestaría a un alumno que pregunta: “Para qué me sirve?”.

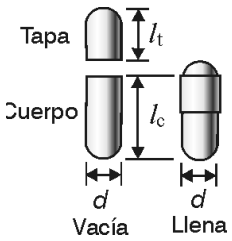
> *Una cúpula hemisférica de plástico cubre una piscina. Si el diámetro de la cúpula mide 50 metros, encuentra el volumen cubierto por la cúpula en metros cúbicos.*

El propósito de este problema es hacer que los alumnos recuerden y usen la fórmula del volumen de una esfera. El enunciado del problema que está a continuación también requiere que los alumnos recuerden y usen esta misma fórmula. Pero en este problema, la fórmula y los cálculos son importantes en una situación realista de toma de decisiones.

Este problema contiene la pregunta: “¿Para qué me sirve?”.

El Sr. Gutiérrez es un profesional farmacéutico que trabaja en una empresa farmacéutica. Él es responsable de seleccionar el tamaño correcto de las cápsulas para algunos productos de la empresa. El tamaño de la cápsula determina la dosis. La empresa usa ocho tamaños de cápsula. El largo del

cuerpo lc, el largo de la tapa l_t y el diámetro *d* de las cápsulas se pueden ver en la tabla que está a continuación.



Tamaño de la cápsula	Largo del cuerpo (mm)	Largo de la tapa (mm)	Diámetro (mm)
000	22.96	13.44	9.52
00	20.50	12.00	8.50
0	18.86	11.04	7.82
1	16.51	9.65	6.86
2	15.35	9.10	6.25
3	13.60	8.13	5.47
4	12.30	7.20	5.10
5	9.84	5.76	4.08

El Sr. Gutiérrez debe seleccionar un tamaño de cápsula para producir una dosis de 25 miligramos de un antidepresivo. Cada cápsula debe contener 650 $\pm$ 10 mm^3 del compuesto. ¿Qué tamaño de cápsula debe elegir el Sr. Gutiérrez?

Hay investigaciones que muestran que los ejercicios reales o de la vida cotidiana pueden motivar a los alumnos a aprender conceptos académicos a un nivel más profundo de entendimiento. Entre las estrategias recomendadas de investigación podemos incluir:

- “Concentrarse en los aspectos significativos de las actividades de aprendizaje. Los profesores deben enfatizar cómo las tareas académicas que se hacen en el aula son tareas relevantes y reales con sentido en el mundo real”.
- “Diseñar tareas novedosas, variadas, diversas e interesantes. Los profesores deben intentar proveer un amplia variedad de tareas para motivar a los alumnos y asegurarse que las tareas tengan ingredientes novedosos, interesantes o sorprendentes que involucren a los alumnos”.
- “Diseñar tareas desafiantes pero razonables en término de las capacidades de los alumnos”.

Esta última estrategia es importante desde el enfoque constructivista del aprendizaje. Si una tarea es demasiado fácil, los alumnos pueden aburrirse, o

convencerse que ya han dominado el material necesario y perder la motivación para aprender nuevos conceptos. Si una tarea es muy difícil, los alumnos no pueden progresar significativamente y pueden llegar a creer que son incapaces de dominar los conceptos. Una tarea que sea “razonablemente desafiante” es aquella en que los alumnos pueden lograr progreso legítimo al mismo tiempo que construyen (o refuerzan) un nuevo conocimiento. Vygotsky definió este tipo de tarea dentro de la “zona de desarrollo próximo”.

La “relación” y la “experimentación” son estrategias para desarrollar el proceso de discernimiento y el entendimiento. Este proceso es fortalecedor, ya que promueve en los alumnos la actitud de “yo puedo aprender esto”. La “aplicación” es una estrategia de enseñanza contextual que desarrolla un sentido más profundo de comprensión, una razón para aprender. Esta estrategia promueve una segunda actitud que dice “yo necesito o quiero aprender esto”. Juntas, estas actitudes son altamente motivadoras.

D. COOPERACIÓN

Muchos ejercicios de resolución de problemas, especialmente cuando incluyen situaciones reales, son complejos. A veces, cuando los alumnos trabajan individualmente en estos problemas, no logran progresar lo suficiente en un período de clase. Como consecuencia de esto, pueden frustrarse a menos que el profesor les dé orientaciones paso a paso. En cambio, cuando los alumnos trabajan en grupos, a menudo pueden resolver estos problemas complejos con poca ayuda externa. Los profesores que usan grupos liderados por alumnos para hacer ejercicios o actividades prácticas están usando la estrategia llamada cooperación, que consiste en aprender en el contexto de compartir e interactuar.

Aprenden a valorar las opiniones de los demás porque, a veces, una estrategia diferente puede ser mejor para resolver el problema. Cuando un grupo tiene éxito en lograr un objetivo común, sus miembros tienen una mejor motivación y más seguridad en sí mismos que cuando trabajan individualmente.

Muchos profesores asignan roles o funciones a los alumnos para realizar estas actividades, tales como encargado del equipamiento, cronometrador, medidor, registrador, evaluador y observador. Los roles inculcan el sentido de identidad y responsabilidad y se vuelven muy importantes cuando los alumnos descubren que la realización exitosa de una actividad depende del desempeño de cada miembro del grupo. El éxito también depende de otros procesos grupales (comunicación, observación, sugerencia, debate, análisis y reflexión). Estos procesos constituyen en sí mismos importantes experiencias de aprendizaje.

Muchos estudios e investigaciones muestran que el aprendizaje cooperativo o colaborativo promueve un logro por parte del alumno mayor que los métodos tradicionales individualista y competitivo. No obstante, un mejor entendimiento de los conceptos académicos no es el resultado de simplemente poner alumnos en grupos y pedirles que trabajen juntos. De hecho, algunos esfuerzos de aprendizaje cooperativo pueden ser contraproducentes. Dos de los investigadores líderes en aprendizaje cooperativo, David Johnson y Roger Johnson, han establecido pautas para ayudar a los profesores a evitar esas situaciones negativas y crear ambientes en los cuales sea esperable que los alumnos puedan aprender conceptos con un nivel más profundo de entendimiento. Entre estas pautas podemos mencionar las siguientes:

- Estructurar interdependencia positiva dentro de los grupos. Interdependencia positiva significa que cada estudiante siente que no tendrá éxito a no ser que todos los miembros del grupo lo tengan. Hacer que los alumnos interactúen mientras hacen sus tareas y asegurarse que esa interacción proviene de trabajar en las mismas.
- Hacer que todos los alumnos sean responsables individualmente por la ejecución de las tareas y que no se apoyen en el trabajo de los otros.
- Hacer que los alumnos aprendan a usar habilidades interpersonales y de trabajo en grupos pequeños. Estas habilidades son las de liderazgo, toma de decisiones, generación de confianza, comunicación y manejo de conflictos.

- Asegurar que los grupos analicen cómo están desempeñando sus funciones. Cuando los alumnos reciben retroalimentación acerca de su participación en el grupo, pueden reflexionar sobre el rol que desempeñan y, si es necesario, ajustar y adaptar sus habilidades sociales para ayudar a que el grupo logre sus objetivos.

El aprendizaje cooperativo claramente le exige más al profesor. Es decir, el profesor debe formar grupos eficientes, asignar tareas apropiadas, ser un observador perspicaz durante las actividades grupales, diagnosticar problemas rápidamente y proveer la información o la orientación necesaria para mantener a todos los grupos en movimiento. Al igual que con las otras estrategias de enseñanza contextual, el rol del profesor cambia cuando éste aplica estrategias de aprendizaje cooperativo. El profesor es a veces expositor, a veces observador y a veces facilitador.

Al igual que las otras estrategias de enseñanza contextual, la “cooperación” es difícil pero vale la pena el esfuerzo adicional, si un objetivo importante es incrementar los logros estudiantiles. Los estudios realizados por Johnson y Johnson indican que, cuando los profesores usan la “cooperación”, sus alumnos incrementan sus logros significativamente. También se encontró que, en promedio, los alumnos en aulas cooperativas trabajan más efectivamente que los alumnos en aulas competitivas o individualistas. Específicamente, los alumnos que están en el percentil 50 en aulas cooperativas tienen rendimiento equivalente a alumnos que están en el percentil 71 en aulas competitivas y equivalente a alumnos que están en el percentil 75 en aulas individualistas. “Además de la solución exitosa de problemas matemáticos y del dominio y retención de conceptos y principios matemáticos, el aprendizaje cooperativo, comparado con el competitivo e individualista, promueve descubrimientos más frecuentes y el uso de estrategias de razonamiento de alta calidad. También promueve la generación de ideas y soluciones nuevas (es decir, procesar nuevamente), y la transferencia de las estrategias matemáticas y conceptos aprendidos dentro del grupo a otros problemas de los alumnos (es decir, se da una transferencia desde el grupo al alumno)”

E. TRANSFERENCIA

En un aula tradicional, el rol principal de los profesores es transmitir hechos y procedimientos. El rol de los alumnos es memorizar los hechos y practicar los procedimientos realizando ejercicios repetitivos a manera de test y, a veces, problemas escritos de casos reales. Los alumnos que pueden acordarse y repetir los hechos y procedimientos pertinentes sacan buena nota en los exámenes (parciales y finales). Por el contrario, en un aula contextual o constructivista, el rol del profesor es mayor al incluir la creación de una variedad de experiencias de aprendizaje centradas en el entendimiento y no en la memorización. Los profesores "contextuales" usan las estrategias mencionadas anteriormente (relación, experimentación, aplicación y cooperación) y asignan una gran variedad de tareas para facilitar el aprender para entender. Además de ejercicios repetitivos a manera de test y otros problemas escritos de casos reales, estos profesores asignan actividades prácticas y de experimentación y problemas realistas a través de los cuales los alumnos logran un primer entendimiento y profundizan su dominio de conceptos.

Los alumnos que aprenden para entender también pueden aprender a transferir conocimiento. La transferencia es una estrategia de enseñanza que consiste en aprender en el contexto de la aplicación del conocimiento en nuevos contextos o en nuevas situaciones (no abordadas en clase).

Los resultados de algunos estudios demuestran que, cuando los profesores diseñan actividades novedosas y variadas, puede incrementarse el interés, la motivación, el involucramiento y el dominio de las metas matemáticas. Los buenos profesores parecen tener una habilidad natural para introducir ideas novedosas que motivan intrínsecamente a los alumnos al despertar la curiosidad o las emociones. Como un ejemplo de emociones despertadas, un profesor de matemática con alumnos de 16 o 17 años puede distribuir un artículo de una revista que usa la estadística para plantear que a la gente joven no se le debiera permitir obtener una licencia para conducir hasta los 18 años de edad. Como es de esperar, la mayoría de los alumnos reaccionará emocionalmente frente a este argumento. La energía generada puede dirigirse a

involucrar a los alumnos en un análisis o debate, seguido por una tarea a realizarse en grupo escribiendo críticas sobre el artículo. Las críticas incluirán también el análisis de la matemática. ¿Se usó mal la estadística? ¿Existieron hechos o suposiciones omitidas o falseadas? ¿Fue lógico el argumento? Si las críticas son convincentes, el profesor puede alentar a los alumnos a entregarlas al editor de la revista.

Los alumnos también tienen una curiosidad natural sobre situaciones poco conocidas. Un profesor puede sacar provecho de esta curiosidad mediante ejercicios de resolución de problemas como el siguiente.

> *Una hoja de papel tiene aproximadamente 2 milésimas de pulgada de espesor. Si uno dobla una hoja de papel a la mitad, el espesor total es 4 milésimas de pulgada. Si se dobla a la mitad nuevamente, el espesor se convierte en 8 milésimas de pulgada. Supongamos que se puede doblar a la mitad una hoja de papel 50 veces. ¿Cuál de las siguientes respuestas se aproxima más al espesor total?*
>
> a. Espesor menor que diez pies.
> b. Espesor mayor que diez pies pero menor que la altura de un edificio de diez pisos.
> c. Espesor mayor que la altura de un edificio de diez pisos pero menor que la altura del monte Everest.
> d. Espesor mayor que la altura del monte Everest pero menor que la distancia de la Tierra a la luna.
> e. Espesor mayor que la distancia de la Tierra a la luna.

A pesar de que doblar una hoja de papel no es nada nuevo, los alumnos con anterioridad nunca han hecho 50 dobleces porque doblar una hoja tantas veces es casi imposible. Los maestros alientan a los alumnos en pequeños grupos a analizar las diferentes opciones de espesor y luego votan en grupo por la opción que consideran verdadera. Un portavoz de cada grupo explicará la razón fundamental de la predicción. Después de contar los votos en el pizarrón, los alumnos ya están involucrados en el problema, y están ansiosos por saber la

respuesta correcta. En este momento, el maestro puede hacer que cada grupo de alumnos encuentre el espesor, sin darles fórmula alguna. La solución del problema involucra series, patrones, modelación matemática, funciones exponenciales, factores de conversión, potenciación y notación científica. La solución es sorprendente y el profesor puede conducir un debate con todos los alumnos sobre las razones del porqué la mayoría de las predicciones fueron erróneas, y mostrar cómo en otras situaciones donde haya que hacer dobleces, la matemática es necesaria.

Los buenos profesores usan ejercicios como estos para despertar la curiosidad y la emoción como motivadores en la transferencia de ideas matemáticas de un contexto a otro. El discernimiento creado al relacionar, experimentar, aplicar, cooperar y transferir involucra además las emociones de los alumnos. Los doctores Caine y Caine proponen doce Principios de Aprendizaje Basados en el Cerebro. Durante el desarrollo de uno de estos principios, estos autores señalan: “Las emociones y la cognición no se pueden separar y la conjunción de las dos es el núcleo del aprendizaje”. Aunque ellos no utilizaron el término constructivismo, sus ideas sobre discernimiento, emociones y cognición claramente marcaron el camino: “… El cerebro necesita crear sus propios significados. El aprendizaje significativo se basa en la creatividad y es la fuente de la mayoría de las satisfacciones que un alumno puede experimentar durante su educación”.

CAPITULO III

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

3.1.1. Resultados obtenidos del PRE TEST

CUADRO N° O1: CAPACIDADES DE MATEMATIZA SITUACIONES Y COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS

	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
NIVELES DE LOGRO DE APRENDIZAJE	f	%	F	%
Satisfactorio	2	6,9	1	3,8
En proceso	3	10,3	5	19,2
En inicio	11	37,9	9	34,6
Previo al inicio	13	44,9	11	42,4
TOTAL	29	100	26	100

Fuente: Pre Test aplicado a los alumnos de 2º

En términos generales el desempeño en las capacidades de Matematiza situaciones y Comunica y representa ideas matemáticas del grupo control está representada con nivel de logro de aprendizaje “previo al inicio” con 44,9% siendo esta la frecuencia más alta cuyas notas oscilan entre 00 y 10, el 37,9% del alumnado se ubicó en el nivel “en inicio” con notas que fluctúan de 11 a 13, el 10,3% obtuvo el nivel de logro “en proceso”, la más baja frecuencia es de 6,9% en el nivel de logro “satisfactorio”. Estos resultados nos demuestran la carencia en los estudiantes del grupo control en asociar situaciones con objetos matemáticos y en interpretar y expresar el significado de los objetos matemáticos mediante representaciones (como tablas, diagramas, gráficos, etc).

Mientras que, el grupo experimental demuestra un bajo desempeño siendo representado por el 42,4% que se ubican en el nivel de logro de aprendizaje "previo al inicio", lo cual nos indica que la mayoría de los resultados de los alumnos fue de 00 hasta 10, el 34,65% obtuvo el nivel "en inicio", el 19,2% obtuvo el nivel de logro "en proceso", y sólo un estudiantes se encuentra en el nivel satisfactorio representando el 3,8%. Estos resultados nos demuestran la carencia en los estudiantes del grupo control en asociar situaciones con objetos matemáticos y en interpretar y expresar el significado de los objetos matemáticos mediante representaciones (como tablas, diagramas, gráficos, etc).

CUADRO N° O2: CAPACIDADES DE ELABORA Y USA ESTRATEGIAS Y RAZONA Y ARGUMENTA GENERANDO IDEAS MATEMÁTICAS

	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
NIVELES DE LOGRO DE APRENDIZAJE	f	**%**	f	%
Satisfactorio	1	3,4	1	3,8
En proceso	1	3,4	0	0
En inicio	14	48,3	2	7,7
Previo al inicio	13	44,9	23	88,5
TOTAL	29	100	26	100

Fuente: Pre Test aplicado a los alumnos de 2º A

Con respecto a las capacidades de Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas, el grupo control presenta un bajo desempeño, siendo representada por el 44,9% y 48,3 correspondiente a los niveles de logro aprendizaje "previo al inicio" e "inicio" respectivamente, el 3,4% se ubica en los niveles "en proceso" y "satisfactorio".

Esto demuestra la insuficiencia en planificar y ejecutar estrategias heurísticas, procedimientos y estimaciones, en hacer conjeturas, formular hipótesis, justificar y validar conclusiones, usando objetos matemáticos.

Por otro lado, las capacidades de Elabora y usa estrategias y Razona y

argumenta generando ideas matemáticas, el grupo experimental está representado por el nivel de logro “previo al inicio” con el 88,5% debido a que la mayoría de los estudiantes obtuvieron el puntaje 05 por lo que demuestra un desempeño debajo de la nota aprobatoria. El 7% se ubica en el nivel de aprendizaje “en inicio”, ninguno “en proceso” y sólo un estudiante obtuvo el nivel “satisfactorio”. Esto demuestra que los estudiantes del grupo experimental presentan insuficiencia en planificar y ejecutar estrategias heurísticas, procedimientos y estimaciones, en hacer conjeturas, formular hipótesis, justificar y validar conclusiones, usando objetos matemáticos.

CUADRO N° O3: PROMEDIOS COMPARATIVOS DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS – PRE TEST

GRUPO	ESTUDIANTES	PRE-TEST		
		Matematiza situaciones y Comunica y representa ideas matemáticas	Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas	PROMEDIO FINAL
CONTROL 2º ”A”	29	08,07	08,03	08,05
EXPERIMENTAL 2º ”B”	26	05.84	08.23	07.35

Los resultados que se observan en la comparación de promedios del pre test, muestra que las capacidades de Matematiza situaciones y Comunica y representa ideas matemáticas el grupo control es de 08,07 y del grupo experimental de 05,84 observándose una pequeña diferencia de 2.23. En cuanto a las capacidades de Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas el grupo experimental no supera de forma significativa al grupo control presentando 08,23 08,03 respectivamente. Los promedios generales estuvieron por debajo de la nota aprobatoria.

En esta primera parte de la investigación se aprecia que los resultados promedios de ambos grupos, control y experimental, obtenidos en el pre-test difieren; haciendo una valoración cuantitativa es una diferencia de 0.7. Por lo tanto, los resultados de ambas muestras son relativamente homogéneos y se concluye de esta primera medición que las capacidades matemáticas de ambos grupos están partiendo ligeramente de un mismo nivel de conocimiento.

3.1.2. Resultados obtenidos del POST TEST

CUADRO N° O4: CAPACIDADES DE MATEMATIZA SITUACIONES, Y COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS

	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
NIVELES DE LOGRO DE APRENDIZAJE	f	%	F	%
Satisfactorio	0	0	4	15,4
En proceso	3	10,3	9	34,6
En inicio	12	41,3	10	38,5
Previo al inicio	14	48,4	3	11,5
TOTAL	29	100	26	100

Fuente: Post Test aplicado a los alumnos de 2º A

En términos generales el desempeño en las capacidades de Matematiza situaciones, y Comunica y representa ideas matemáticas del grupo control está representado por el nivel de aprendizaje “previo al inicio” con 48,4% siendo esta la frecuencia más alta, ningún estudiante llegó al nivel de aprendizaje satisfactorio. Estos resultados nos siguen demostrando la carencia en los estudiantes del grupo control en la carencia en los estudiantes del grupo control en asociar situaciones con objetos matemáticos y en interpretar y expresar el significado de los objetos matemáticos mediante representaciones (como tablas, diagramas, gráficos, etc).

En lo que respecta al grupo experimental, la mayoría se encuentran en los niveles de aprendizaje “en inicio” y “en proceso” 38,5% y 34,6% respectivamente cuyos calificativos fluctúan entre 11 y 17, con el 11,5% se ubican los estudiantes

de nivel de logro “previo al inicio” y sólo 4 estudiantes lograron ubicarse en el nivel de aprendizaje “satisfactorio”. Estos resultados nos demuestran que el 50 % de los estudiantes (niveles satisfactorio y en proceso) logaron asociar situaciones con objetos matemáticos por ser más observadores, por reconocer características, por establecer conexiones con nuevas situaciones, además lograron ejecutar estrategias heurísticas, procedimientos y estimaciones, plantearon conjeturas, formularon hipótesis que luego justificaron y validaron usando objetos matemáticos.

CUADRO N° O5: CAPACIDADES DE ELABORA Y USA ESTRATEGIAS Y RAZONA Y ARGUMENTA GENERANDO IDEAS MATEMÁTICAS

	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
NIVELES DE LOGRO DE APRENDIZAJE	f	%	f	%
Satisfactorio	0	0	3	11,5
En proceso	4	13,8	12	46,2
En inicio	14	48,3	9	34,6
Previo al inicio	11	37,9	2	7,7
TOTAL	29	100	26	100

Fuente: Post Test aplicado a los alumnos de 2º A

Con respecto a las capacidades de Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas, el grupo control presenta un regular desempeño siendo representada por el 51,7% y el nivel de aprendizaje “previo al inicio” está representado por el 34,5% siendo la siguiente más alta de los resultados de la tabla de frecuencia y el nivel de aprendizaje “satisfactorio” está representado por el 0% del alumnado. Esto demuestra que hay un 62,1% de alumnos que aprobaron el área con calificativos que oscilan entre 11 y 17 logrando formular problemas teniendo en cuenta algunas de las condiciones solicitadas o con algunos procedimientos y nociones elementales del grado.

Mientras que en el grupo experimental está representado por el nivel de aprendizaje “en proceso” con el 46,2% debido a que la mayoría de los alumnos obtuvieron un puntaje de 14 hasta 17 representando un desempeño por encima

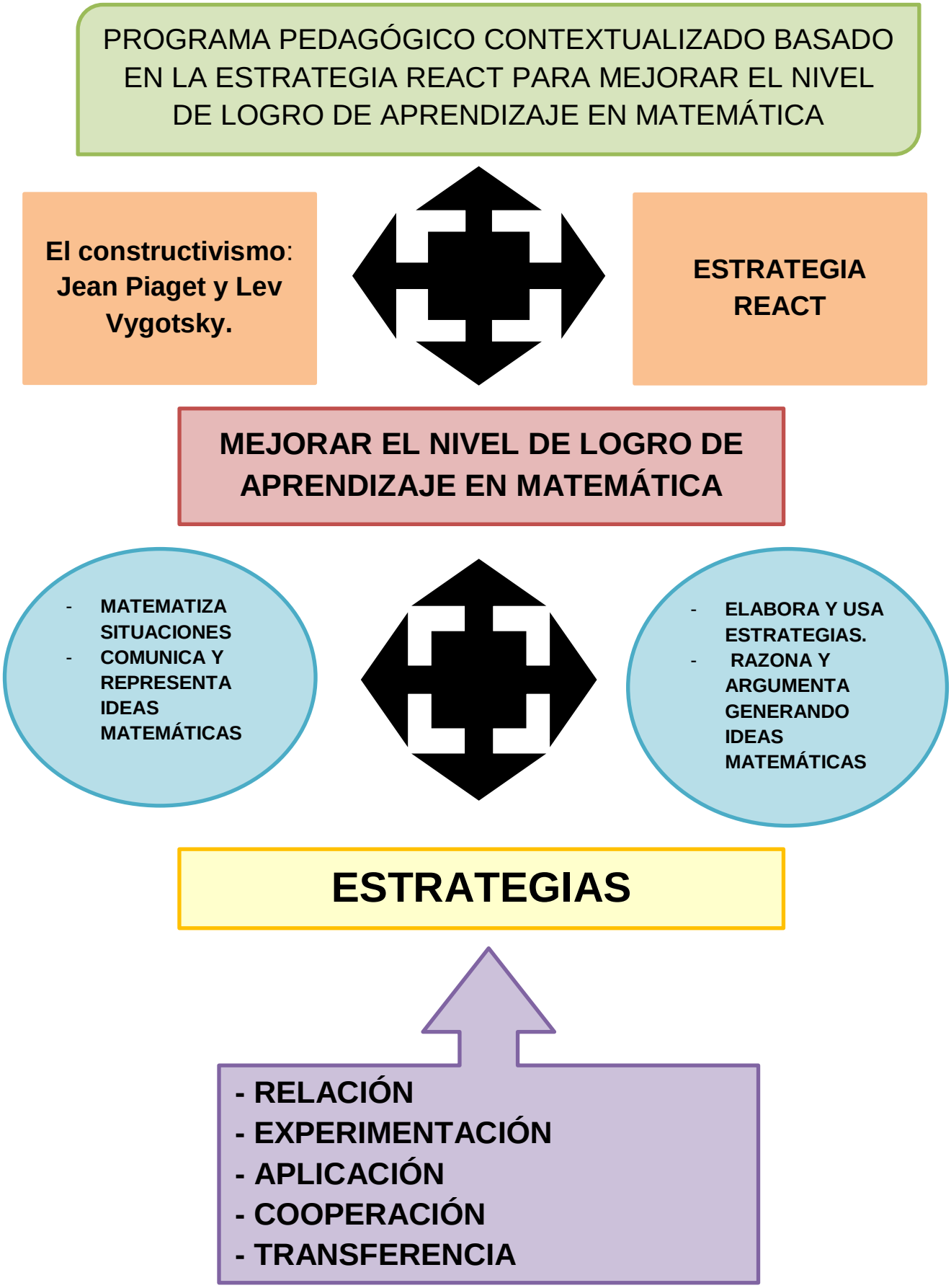
de la nota aprobatoria, representada por un total de 92,3%. Esto demuestra que la mayoría de los estudiantes lograron elaborar un plan de solución ante un problema, monitorear su ejecución y reformularlo con la finalidad de llegar a la meta, asimismo, lograron explicar sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.

CUADRO N° 06: PROMEDIOS COMPARATIVOS DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS – POST TEST

GRUPO	ALUMNOS	POST-TEST		
		Matematiza situaciones y Comunica y representa ideas matemáticas	Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas	PROMEDIO FINAL
CONTROL 2º "A"	29	08,89	10,41	09,65
EXPERIMENTAL 2º "B"	26	11,96	13,23	12,595

Los resultados que se observan en la comparación de promedios del post test muestra que las capacidades Matematiza situaciones y Comunica y representa ideas matemáticas el grupo control es de 08,89 y el grupo experimental es de 11,96 observándose una pequeña diferencia de 3,07. En cuanto a las capacidades de Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas el grupo control es de 10,41 y el grupo experimental es de 13,23 observándose una pequeña diferencia de 2,82. Muestra que las capacidades matemáticas se han incrementado en el grupo experimental a diferencia del grupo control. Estos cambios se interpretan como consecuencia del tratamiento y ordenamiento de las variables y no a eventos desconocidos o no previstos en la investigación.

3.2. MODELO TEÓRICO



3.3. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

3.3.1. DENOMINACIÓN:

PROGRAMA PEDAGÓGICO CONTEXTUALIZADO BASADO EN LA ESTRATEGIA REACT PARA MEJORAR EL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA OCTAVIO CAMPOS OTOLEAS DEL DISTRITO DE POMALCA 2017.

3.3.2. DATOS INFORMATIVOS:

- Institución educativa : Octavio Campos Otoleas
- Ubicación : Distrito de Pomalca, provincia de Lambayeque
- Destinatarios : Estudiantes de 2º B grado de Educ. Secundaria.
- Responsable : Luz Marlene Gamarra Gil
- Temporalización : 4 meses

3.3.3. PRESENTACIÓN :

El presente Programa Pedagógico Contextualizado basado en la estrategia REACT está dirigido a estudiantes de 2º grado “A” y B“” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas del distrito de Pomalca, de la provincia de Chiclayo y Región Lambayeque.

Este Programa Pedagógico Contextualizado comprende el diseño de 10 sesiones de aprendizaje en donde se consideran las 4 competencias matemáticas: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización y Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. Para el logro de las competencias el estudiante movilizará en la resolución de situaciones problemáticas las capacidades matemáticas: Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas

matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

Así también las actividades que se desarrollan en en las sesiones de aprendizaje de este programa están debidamente secuenciadas de modo que se evidencie el desarrollo de la estrategia REACT.

3.3.4 OBJETIVO:

Aplicar las estrategias REACT para mejorar el logro de aprendizaje en el área de matemática.

3.3.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

a. **Relación**: Enseñar en el contexto de las experiencias de vida cotidiana del estudiante, partiendo de situaciones familiares y apoyándose en sus conocimientos preexistentes. Esta “relación” es el punto de partida clave, ya que “sumerge” al estudiante en una situación problemática con significado.
b. **Experimentación**: Aprender haciendo, en el contexto de procesos de exploración, descubrimiento e invención. Incluye actividades de manipulación, resolución de problemas del mundo real y actividades prácticas de laboratorio.
c. **Aplicación**: Aprender poniendo los conceptos en acción, en el contexto que proporcionan ejercicios y problemas relevantes de la realidad. Es en este momento en que el alumno puede ver como un principio científico “vive”.
d. **Cooperación**: Aprender en el contexto de compartir, interactuar, comunicarse con otros. Esta subestrategia pone en acción la idea que acuñó Vigotsky acerca de la construcción social del conocimiento. Por otro lado, esta fase de estrategia provee varios aspectos colaterales de formación y desarrollo del carácter (habilidades de comunicación, autoestima, trabajo en equipo, etc.).

e. **Transferencia:** Proponer a los alumnos el uso del conocimiento adquirido en un nuevo contexto o en una nueva situación no abordado/a en el aula. Huelga decir que esta es la finalidad última de todo proceso de aprendizaje.

3.3.6 PERFIL DEL DOCENTE PARA DESARROLLAR EL PROGRAMA

De acuerdo a la teoría del Aprendizaje constructivista, el profesor mediador es un puente entre el alumno y el aprendizaje, por lo tanto Involucra activamente al aprendiz, ensamblando, extrapolando, rearmando, interpretando, esto es, construyendo conocimientos a partir de la experiencia e información por ello consideramos que debe tener el siguiente perfil:

DIMENSIÓN DIDÁCTICA

- Conoce los fundamentos y la aplicabilidad de la estrategia REACT.
- Sabe seleccionar y utilizar recursos y diseñar las sesiones de clases contextualizadas.

DIMENSIÓN TÉCNICA

- Integra las estrategias en el diseño del programa pedagógico curricular (procesador de textos, gestión de base de datos, creación de hojas de cálculo, presentaciones en PowerPoint, programas para la realización de actividades, pruebas de autoevaluación y evaluación de los estudiantes del área).
- Mantiene en el ambiente una constante interacción, actividad que está regulada por su capacidad de observar, escuchar y discernir sobre aquellos aspectos que surgen en la implementación de la propuesta.
- Elabora contenidos y actividades didácticos sencillos u/o programas abiertos.
- Evalúa permanentemente el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, no con intención de fiscalizar sino de construir.

DIMENSIÓN PSICO AFECTIVA

Tiene empatía con sus estudiantes, característica sustentada en la confianza mutua y elemento clave para el éxito en la implementación de la propuesta pedagógica.

3.3.7 SESIONES DE APRENDIZAJE BASADAS EN LA ESTRATEGIA REACT

Ver anexos

3.3.8 MATRIZ DE INTEGRACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS REACT CON EL PROGRAMA A IMPLEMENTAR PARA EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA	CAPACIDADES ESPECÍFICAS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
❖ **Matematiza situaciones**	**Asociar situaciones con objetos matemáticos (números, formas, regularidades, sistemas, etc)**	**A) RELACIÓN** **B) EXPERIMENTACIÓN** **C) APLICACIÓN** **D) COOPERACIÓN** **E) TRANSFERENCIA**
❖ **Comunica y representa ideas matemáticas**	**Interpretar y expresar el significado de los objetos matemáticos mediante representaciones (como tablas, diagramas, gráficos, etc.)**	
❖ **Elabora y usa estrategias**	**Planificar y ejecutar estrategias heurísticas (ensayo y error, buscar un patrón, hacer una representación, esquema, diagrama, hacer una tabla, buscar un problema análogo, particularizar, generalizar, etc.), procedimientos y estimaciones.**	
❖ **Razona y argumenta generando ideas matemáticas.**	**Hacer conjeturas, formular hipótesis, justificar y validar conclusiones, usando objetos matemáticos,**	

CONCLUSIONES

1. La aplicación del Programa Pedagógico contextualizado basado en las estrategias REACT mejoró el nivel de logro de aprendizaje en matemática de los estudiantes del 2° “B” de la Institución Educativa “Octavio Campos Otoleas”, del distrito de Pomalca; al lograr el desarrollo de las capacidades matemáticas (Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas)

2. Se diagnosticó el nivel de aprendizaje en matemática de los estudiantes de la Institución Educativa “Octavio Campos Otoleas”, del distrito de Pomalca, mediante las capacidades iniciales que presentaban los estudiantes del 2°A y 2°B en el área de matemática.

3. En el diseño del programa pedagógico contextualizado se logró introducir la estrategia REACT, favorecedores de un aprendizaje más completo donde se fusiona lo nuevo por aprender con lo aprendido en la vida cotidiana.

4. Dentro de la metodología diseñada en el programa, se han propuesto 10 sesiones de aprendizaje donde se incluye la estrategia REACT, tanto en relación, experimentación, aplicación, cooperación y transferencia.

RECOMENDACIONES

1. Se constató que aplicando el programa pedagógico REACT genera cambios positivos hacia el aprendizaje, por ello se recomienda que sea replicable en todas las áreas de aprendizaje.

2. Promover la innovación de la investigación para el fomento de cambios en el enfoque de aplicación de la praxis educativa. La investigación científica es el modo más seguro para “equivocarse menos”, y de este modo acercarse a la constitución de una educación de calidad.

3. A los docentes de matemáticas que estén en proceso de formación o comenzando la práctica, en todos los niveles, se les debe ofrecer el desarrollo profesional adecuado en la estrategia REACT para el desarrollo de lecciones de matemáticas que se apoyen en ambientes enriquecidos de una metodología innovadora.

4. El currículo y las clases de estudio a todos los niveles deben incorporar la estrategia REACT, tanto sus objetivos, sesiones y las evaluaciones de los resultados del aprendizaje.

5. Los programas de formación de maestros y los programas de desarrollo profesional de los que ya están en ejercicio, deben tener en cuenta fomentar la apertura para poder experimentar las estrategias que están en permanente cambio y que tienen fuerte impacto en la educación matemática.

BIBLIOGRAFÍA

ADELL, Marc Antoni (2004). Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes, España: Ed. Pirámide

AGUADO GÓMEZ Ignacio - CABERO ALMENRA, (1995). Educación y medios de comunicación en el contexto iberoamericano, 1ª edición, España: Universidad Internacional de Andalucía.

AREA, Manuel (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar una revisión de las líneas de investigación, V. 11.

ARANCIBIA Herrera, Marcelo (2001). Reflexiones en torno a la aplicabilidad pedagógica de la informática: apuntes para un trabajo transdisciplinario en el currículo escolar, N° 27, Revista Estudios Pedagógicos, pp. 75-95

ASIMOV Isaac (1998). De los Números y su Historia, 6ª edición, Buenos Aires: Lidiun.

BRESSAN, Ana (2016). Gallego María, Pérez Silvia, Zolkower Betina Silvia Pérez Betina Zolkower; Educación Matemática Realista Bases teóricas; Argentina.

CARRETERO, M. (1994). ¿Qué es el constructivismo?, 8va Edición, México: Edelvives - Progreso.

CENTRO DE EDUCACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS UNIVERSITAT JAUME I (2004). Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código abierto para la Universidad Jaume I; España.

CRAWFORD, M. (2004). Enseñanza contextual: Investigación, fundamentos y técnicas para mejorar la Motivación y el logro de los Estudiantes en Matemática y Ciencias. CORD. México

HERNÁNDEZ Sampieri Roberto (2006). Fernández-Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar; Metodología de la Investigación, 4ta edición, México.

INFORMES DE LA EVALUACIÓN CENSAL (2016). MINEDU. Lima.

GODINO, Juan D. – BATANERO Carmen – FONT Vicenc (2004). Didáctica de las Matemáticas para Maestros, Universidad de Granada: Proyecto Edumat-Maestros.

JOMASSEN D. (2000). El estudio de entornos constructivistas de aprendizaje, Chile: Ed. Aula XXI Santillana.

LAFKI, W.; “Los Fundamentos de una didáctica crítico constructivista”; Revista de Educación, pp.: 37 – 79.

KLINGER FAUFAN, BUENO, MARTINEZ (2001), Psicología cognitiva Estrategias en la práctica docente, España: Mc Graw - Hill

MARCHESI, A. y MARTIN, E (2003), Tecnología y Aprendizaje, Madrid: SM

MINEDU (2005). Estrategias y Técnicas de Aprendizaje, Perú

MINEDU (2006), Diseño curricular nacional de educación básica regular, Perú.

MONEDERO C. & POZO J. (2000). El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículum, España: Aula XXI – Santillana.

ORTIZ F., Luis Farley (2007). Campus Virtual: la educación más allá del LMS, Vol. 4 Nro. I, pp. 1-7, España: Publicado en la Revista de Universidad de y Sociedad del Conocimiento (RUSC) de la Universidad Oberta de Catalunya

PIAGET, J. (1991). Estudios de Psicología, Ariel.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ (2000). Liderazgo y dinámica grupal - Segunda Unidad, 4ta edición, Perú.

QUIROZ QUIROZ, Jorge Enrique – Díaz Abanto Marcos Salvador (2004). Orientaciones para el trabajo pedagógico - Área de matemática, MINISTERIO DE EDUCACIÓN.

ROBLES PEÑALOZA, Alberto (2004). Las plataformas en la educación en línea. Publicado en la Revista Electrónica e-formadores. Nro. 04. España.

MINEDU (1998). Unidad De Desarrollo Curricular Y Recursos Educativos De Educación Secundaria Perú.

MONEDERO C. & POZO J. (2000). El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículum, España: Ed. Aula XXI – Santillana

RUTAS DEL APRENDIZAJE (2015). MINEDU.

SANCHÉZ LLABACA Jaime (2001). Aprendizaje visible, tecnología invisible, Chile: Dolmen Ediciones.

SBARATO, Viviana M. – Sbarato, Rubén D. – Ortega, José E (2007). Metodología de la enseñanza del ambiente, Córdova: Encuentro Grupo Editor, ISBN 978-987-23268- 3-8.

TULCHIN, J. B. (1987). Más allá sobre los hechos históricos sobre la enseñanza del pensamiento crítico; Revista de Educación.

UNIVERSIDAD DE SONORA (2002). Apuntes de Historia de las Matemática, Volumen 1, México: Departamento de Matemáticas.

UNIVERSIDAD DE SONORA (2003). Apuntes de Historia de las Matemática, Volumen 2, México: Departamento de Matemáticas.

ZAPATA, M., BLANCO L. J. (2007). Las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza –aprendizaje de los profesores de matemática en formación, vol. 26 n° 2; Universidades de Piura- Perú y de Extremadura España: Ed. Campo abierto.

ANEXOS

2do. grado

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 01

"Reconocemos las equivalencia de números racionales en el alza de precios de los productos de primera necesidad."

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD.	Matematiza situaciones	- Reconoce relaciones no explícitas en problemas aditivos de comparación e igualación con decimales, fracciones y porcentajes, y los expresa en un modelo. - Usa modelos aditivos que expresan soluciones con decimales fracciones y porcentajes al plantear y resolver problemas.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes y plantea las siguientes preguntas:
	  - ¿Qué daños ha causado a la población el fenómeno del Niño Costero?
	  - ¿Qué ocasionó el desborde del Río La Leche?
	  - ¿Cómo afectó la canasta familiar las lluvias y desbordes de ríos?
	  - ¿Qué productos subieron de precio?
	  - ¿Por qué es importante comprender el lenguaje matemático para poder desenvolvernos en la vida cotidiana?
	- Los estudiantes responden a las preguntas de manera alternada.
	- La docente menciona el propósito de la sesión que consiste en:
	  Usar modelos que expresan soluciones aditivas con decimales, fracciones y porcentajes al resolver situaciones problemáticas.
	- Luego la docente entrega el reporte periodístico:

	Chiclayo: empiezan a escasear alimentos por lluvia *El precio de los principales productos de primera necesidad empezó a subir de manera considerable a consecuencias de las lluvias y desbordes de ríos, que han interrumpido varios tramos de la carretera que une a Lambayeque con la zona del Nororiente y la Sierra.* *Reporteros de RPP-Noticias recorrieron los centros de abastos y comprobaron que por ejemplo el precio del kilo de pollo subió de 8 a 12 soles. La carne de res también subió de 18.50 a 22 soles y el pescado subió en la mayoría de sus variedades en más del 50%.* *El kilo de papa cuesta 2.50, al igual que el kilo de cebolla, entretanto el kilo de arvejas se cotiza a 10 soles kilo, el mismo que días anteriores se cotizaba a 4 soles. El kilo de duraznos cuesta 10 soles. Los limones se venden a 5 por un sol, cuando antes por el mismo precio se vendía 20 unidades.* *"Antes hacía mercado con 70 soles para la semana, ahora solo alcanza para dos días, las lluvias nos están afectando" indicó.* *Otro de los productos básicos como el pan en algunas panaderías decidieron venderlo a 0.30 cada unidad.* *Los precios de la canasta básica familiar sufren alza debido a que los productos procedentes del nororiente y sierra de Cajamarca no están ingresando al Complejo Moshoqueque, principal centros de abastos, porque las carreteras están cerradas desde hace 4 días por deslizamientos y desbordes de ríos.* *La interrupción de las principales vías de comunicación ha creado una especulación de los precios entre los comerciantes afectando seriamente la economía de los sufridos pobladores que padecen las inclemencias del clima.* - A partir de la lectura del reporte periodístico la docente plantea las siguientes preguntas: ✓ ¿En qué porcentaje se incrementó el precio de cada producto? ✓ Si antes del incremento de precios con 50 soles podía comprar 2 k de pollo, 2 1/2 k de azúcar, 1 k de carne, 3 k de papa, 2 k de arvejas y 20 limones. ¿Qué haría para comprar con el mismo monto de dinero todos estos productos de primera necesidad? ¿Qué cantidad compraría de cada producto?

	✓ ¿Qué opinión te merece que la Defensoría del Pueblo presente un proyecto de ley para "sancionar el acaparamiento y la especulación de bienes o servicios en zonas declaradas en emergencia por desastres", esto, en marco del alza de precios de productos por el Fenómeno El Niño Costero?
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- Los estudiantes se organizan en equipos de cuatro integrantes para resolver las interrogantes planteadas. - Los estudiantes determinan en qué porcentaje se incrementaron los precios de cada uno de los productos de la canasta familiar. El docente sugiere utilizar la siguiente tabla:

PRODUCTO	COSTO DEL PRODUCTO ANTES DEL ALZA DE PRECIOS	COSTO DEL PRODUCTO DESPUÉS DEL ALZA DE PRECIOS	INCREMENTO	PORCENTAJE
Pollo				
Carne				
Papa				
Arvejas				
Durazno				
Azúcar				
Limones				

- Los estudiantes trabajando individualmente prueban varias formas de elaborar una lista de productos que se pueden comprar con 50 soles. Comparten sus respuestas con su equipo.

PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO
Pollo		
Carne		
Papa		
Arvejas		
Durazno		
Azúcar		
Limones		
TOTAL		**S/.50.00**

<table>
<tr><td></td><td>- Los estudiantes comparten sus respuestas y socializan sus resultados. Ellos deciden con toda la clase la mejor solución.</td></tr>
<tr><td>APLICACIÓN Y COOPERACIÓN</td><td>
- A continuación los estudiantes deben contestar a las interrogantes siguientes:

✓ ¿Qué producto tuvo el mayor porcentaje en el aumento de precio?
✓ Si todos los productos hubieran subido en un 25% de su costo ¿Cuál sería el precio de cada uno de ellos?

- La docente se desplaza por el aula apoyando a los estudiantes en el reconocimiento del problema de comparación e igualación, considerando porcentajes y decimales.
- Sugiere ensayar valores como muestra el cuadro y establecer un modelo matemático que ayude a determinar en forma directa el valor del porcentaje para diferente cantidades.
<table>
<tr><th>Precio</th><th>5%</th><th>10%</th><th>40%</th><th>60%</th><th>80%</th><th>X%</th></tr>
<tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>n</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Modelo: $x\% = (n)\left(\frac{x}{100}\right)$

n : cantidad

x : porcentaje disminuido o incrementado
</td></tr>
<tr><td>TRANSFERENCIA</td><td>
- La docente plantea la siguiente situación problemática:

Julio dispone de 5 000 soles para realizar la siembra de arroz y distribuye el dinero de la siguiente manera: 25% para cercar la chacra, 15% para la compra de semillas, 10% para la compra de abono y 50% para el pago de operarios.
¿A qué cantidad equivale cada porcentaje?
Por cada uno de los rubros mencionados anteriormente, Julio consigue dos propuestas, en la primera le descuentan
</td></tr>
</table>

el 15% y en la segunda el 12%. Se les pide que completen la tabla.

Precio del producto	Primera Propuesta 15%	Segunda Propuesta 12%

- Cada equipo completa la tabla en su cuaderno.
- Luego de contestar la tabla los estudiantes responden a la pregunta:

  ¿Cuál es la diferencia de dinero descontado entre ambas propuestas y por producto de primera necesidad? La docente sugiere utilizar la siguiente tabla:

RUBRO	Cerco de chacra	Semilla	Abono	Operario
Primera Propuesta 15%				
Segunda Propuesta 12%				
Diferencia				

- Si Julio elige la primera opción para contratar o comprar lo que necesita, ¿A cuánto asciende el ahorro total? Se obtiene la respuesta a partir de la tercera columna de la tabla, sumando los descuentos de cada uno.
- La docente monitorea y orienta en todo momento a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas.
- Los estudiantes eligen a un representante del equipo para explicar las estrategias empleadas en la solución de las situaciones problemáticas planteadas. Los estudiantes pueden utilizar papelotes. Se escogen a tres representantes como máximo.
- La docente consolida la sesión del día con respuestas a las dudas surgidas en la solución de las situaciones problemáticas.

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Papelógrafo, hoja impresa, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 02

2do. grado

"Reconocemos la potenciación en el juego de ajedrez "

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones. Razona y argumenta generando ideas matemáticas	- Reconoce la pertinencia de modelos referidos a la potenciación en determinados problemas. - Identifica diferencias y errores en una argumentación.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes e inicia la clase presentando el vídeo "Saco Oliveros | Nota del Campeón Mundial de Ajedrez en RPP" – link: https://www.youtube.com/watch?v=CoxUjg5p7uc - A partir del vídeo la docente formula las siguiente preguntas: ✓ ¿De qué trata el vídeo? ✓ ¿Después de cuánto tiempo José Martínez obtiene su segundo título de campeón mundial juvenil de ajedrez? ✓ ¿Por qué al ajedrez se le llama el deporte ciencia? ✓ ¿Cómo se llaman las fichas del ajedrez y qué movimiento realiza cada una? - Los estudiantes responden las interrogantes a manera de lluvia de ideas. - Luego la docente presenta la siguiente lectura: La leyenda del tablero de ajedrez y los granos de trigo *Cuenta la leyenda que hace mucho tiempo reinaba en cierta parte de la India un rey llamado Sheram.*

	 En una de las batallas en las que Participó su ejército perdió a su hijo, y eso le dejó profundamente consternado. Nada de lo que le ofrecían sus súbditos lograba alegrarle. *Un buen día un tal Sissa se presentó en su corte y pidió audiencia. El rey la aceptó y Sissa le presentó un juego que, aseguró, conseguiría divertirle y alegrarle de nuevo: el ajedrez.* *Después de explicarle las reglas y entregarle un tablero con sus piezas el rey comenzó a jugar y se sintió maravillado: jugó y jugó y su pena desapareció en gran parte. Sissa lo había conseguido. Sheram, agradecido por tan preciado regalo, le dijo a Sissa que como recompensa pidiera lo que deseara.* *Sissa ante la voluntad del rey, le pidió recibir por la primera casilla del juego, un grano de trigo, por la segunda casilla, dos granos; por la tercera, cuatro; por la quinta, ocho y así sucesivamente hasta llegar a la última casilla del ajedrez.¿Podía el Rey pagarle a Sissa la cantidad de granos de trigo solicitada?* - La docente declara el propósito de la sesión: Resolver situaciones problemáticas que involucren la potenciación.
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- Los estudiante en equipos, elaboran el tablero de ajedrez. - Utilizando el tablero y granos de trigo, los estudiantes colocan en la primera fila del tablero los granos de trigo que recibe Sissa. - En equipo contestan las preguntas guías: ✓ ¿Puede establecerse una operación matemática para conocer el número de granos de trigo que debe entregar el rey en cada una de las casillas del tablero de ajedrez? Explica. ✓ ¿Consideras que la petición de Sissa es muy poca para pagar el desarrollo del juego de ajedrez? Explica tu respuesta.
APLICACIÓN Y COOPERACIÓN	- Los estudiantes escriben en cada casillero el número de granos de trigo que recibe Sissa.

- En equipo contestan las preguntas guías:

  - ✓ ¿Qué relación existe entre la cantidad de trigo de una casilla y la siguiente?
  - ✓ Escribe una multiplicación que permita establecer el número de granos de trigo que recibe Sissa por cada una de las 16 primeras casillas. Ten en cuenta que uno de los factores es el número de granos de la casilla anterior.
  - ✓ Analiza el número de granos que corresponde a cada casilla y escribe cada cantidad como una potencia de dos.
  - ✓ ¿Puede la cantidad de granos de trigo de la primera casilla expresarse como una potencia de dos? Explica tu respuesta.
  - ✓ Escribe la expresión matemática que permite calcular el número de granos de trigo que corresponden a la casilla 20, 30, 40 y 50.
  - ✓ Escribe como potencia de dos la cantidad de granos de trigo que corresponden a la última casilla del tablero de ajedrez. Utiliza una calculadora para determinar el número de granos de trigo.
  - ✓ ¿Consideras que el rey puede cumplir la solicitud de Sissa?

- De acuerdo al trabajo realizado completa la tabla:

Casilla	**Número de granos de trigo**	**Base**	**Exponente**
2	**2**	**2**	2^1
3		**2 x 2**	
	8		2^3
		2 x 2 x 2 x 2	
6			2^5

	- Establece una expresión que permita indicar el número de granos que corresponden a una casilla determinada.
TRANSFERENCIA	- La docente propone a los estudiantes las las siguientes situaciones problemáticas como tarea para casa. 1. **¿Por qué hay tantas bacterias?** En un litro de agua de mar o en un gramo de tierras fértiles posibles encontrar hasta mil millones de bacterias. ¿Cómo es posible que haya tantas? Las bacterias son organismos vivos unicelulares, es decir, están formadas por una sola célula, y se reproducen por división, obteniéndose dos nuevas bacterias iguales a la original cada vez que se dividen. Normalmente el proceso de división puede tardar una o dos horas, pero algunas bacterias, si las condiciones de temperatura y humedad son buenas, pueden llegar a duplicarse en veinte minutos. Si una bacteria se duplica en media hora, ¿Cuántas bacterias habrá luego de 4 horas? 2. En cinco campos hay 10 filas de árboles, en cada fila 10 árboles y en cada árbol, 10 manzanas. ¿Cuántas manzanas hay? 3. En un videojuego el número de pruebas que hay que superar en cada nivel es el triple de las del nivel anterior. Si en el nivel 1 hay tres pruebas, ¿cuántas habrá en el nivel 9?

4. **MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.**
   - Reglas, plumones, hoja impresa, papelográfo, cinta adhesiva.
   - Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

ANEXOS: ¿Cuánto trigo es?

Para hacernos una idea de la cantidad de trigo de la que estamos hablando podemos estimar que en un kilo de trigo hay aproximadamente 25.000 granos de trigo (el peso de 1 000 granos de trigo se puede considerar de unos 40 gramos), por lo tanto: 18 446 744 073 709 551 615 granos ----> 737 869 762 948 382 Kg es decir 737 869 762 948 Tm

La estimación de producción de trigo para la cosecha 2013-2014 es:

Unión Europea	142 896 000 Tm
China	121 000 000 Tm
India	92 460 000 Tm
Estados Unidos	57 536 000 Tm
Rusia	54 000 000 Tm
Canadá	31 500 000 Tm
Australia	25 500 000 Tm
Pakistán	24 000 000 Tm
Ucrania	22 000 000 Tm
Turquía	18 000 000 Tm
Kazajstán	17 000 000 Tm
Irán	14 500 000 Tm
Argentina	12 000 000 Tm
Egipto	8 800 000 Tm
Marruecos	7 000 000 Tm
Uzbekistán	6 700 000 Tm
Otros	53 999 000 Tm
TOTAL	708 891 000 Tm

Por lo tanto, tomando esta estimación como cosecha anual, debería poner sobre el tablero las cosechas mundiales de:

$$\frac{737\,869\,762\,948\,Tm}{708\,891\,000\,Tm/año} \cong 1\,044\,años$$

Es decir, serían necesarias las cosechas mundiales de algo más de un milenio, es decir ¡más de mil años! para sumar esa cantidad de trigo.

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 03

2do. grado

"Empleamos las propiedades de la potenciación en las zonas más afectadas por El Niño Costero"

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Comunica y representa ideas matemáticas. Matematiza situaciones. Elabora y usa estrategias	- Describe las operaciones de multiplicación y división con potencias de bases iguales de exponentes iguales. - Comprueba si el modelo usado o desarrollado permitió resolver el problema. - Emplea procedimientos basados en teoría de exponentes (potencias de bases iguales, y de exponentes iguales) con exponentes enteros al resolver problemas.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes e inicia la sesión comentando que el Fenómeno de El Niño Costero ha dejado ciudades y pueblos inundados, miles de personas aisladas, tierras agrícolas y ganaderas destruidas. y que el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) afirma que hay más de 95 muertos, 100 mil damnificados y medio millón de afectados a nivel nacional. - Luego la docente pregunta: ✓ ¿Qué regiones han sido las más afectadas por el fenómeno de El Niño Costero? ✓ ¿Cómo ha sido afectada la región Lambayeque? ✓ ¿Qué daños ha causado en Pomalca el

fenómeno de El Niño Costero?

- ✓ ¿Crees que el gobierno atenderá a estas regiones afectadas?
- ✓ ¿Cuánto costará la reconstrucción de las zonas afectadas por lluvias y huaycos? , según el COEN
- ✓ ¿Qué opinión te merece que el legislador Javier Velásquez Quesquén plantee que el Perú suspenda la organización de los Juegos Panamericanos 2019 y que los recursos destinados a esas obras se utilicen en la reconstrucción de las zonas afectadas por las lluvias e inundaciones en el país?

- Los estudiantes en forma voluntaria y a través de la lluvia de ideas dan respuestas a las preguntas planteadas.
- La docente presenta la siguiente situación problemática:

Julio Velarde, presidente del Banco Central de Reserva (BCR), estimó en grueso los gastos para la reconstrucción de las carreteras afectadas y puentes colapsados a nivel nacional por los huaicos e inundaciones debido al Fenómeno El Niño costero.

Julio Velarde detalló que el costo de la reconstrucción de cada puente está entre 40 y 50 millones de soles y en lo que respecta a las carreteras, señaló que el costo de reconstrucción es de 5 millones de soles por kilómetro.

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
- Se desea saber:
a) ¿Cuánto dinero se necesitará para reconstruir los puentes afectados y carreteras afectadas en el país a causa del fenómeno El Niño Costero?
b) ¿Cómo representarías el número de puentes afectados y el número de kilómetros de carreteras afectados usando factores primos?
c) Si se estima que la reconstrucción de cada puente es de 50 millones de soles ¿Cuánto costará la reconstrucción de todos los puentes afectados?
d) ¿Cómo representarías los cálculos efectuados para hallar el dinero que se necesitará en la reconstrucción de puentes y carreteras dañadas usando factores primos?
e) ¿Qué propiedades de la potenciación utilizaste al multiplicar los factores primos?

A continuación menciona los aprendizajes esperados:
Resolver problemas usando las propiedades de la potenciación de números racionales.
</td>
</tr>
<tr>
<td>EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN</td>
<td>
- Los estudiantes organizados en equipos consultan diferentes noticias de los periódicos, infografías y páginas web para obtener información referente al número de puentes y carreteras afectadas por el Fenómeno del Niño Costero en nuestro país.
- Los coordinadores de equipo comparan sus resultados. La docente hace acompañamiento en el trabajo realizado por los estudiantes, orienta y absuelve dudas.
</td>
</tr>
<tr>
<td>APLICACIÓN Y COOPERACIÓN</td>
<td>
- Con la información obtenida los estudiantes completan la siguiente tabla expresando las cantidades en factores primos.
<table>
<tr><th colspan="2">Puentes afectados</th><th colspan="2">Carreteras afectadas</th></tr>
<tr><td>Cantidad de puentes afectados.</td><td></td><td>Kilometros afectados</td><td></td></tr>
<tr><td>Costo de reconstrucción de un puente</td><td></td><td>Costo de reconstrucción de cada km</td><td></td></tr>
<tr><td>Costo total de reconstrucción de puentes</td><td></td><td>Costo total de reconstrucción de cada km</td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
- La docente monitorea el trabajo realizado por cada equipo y orienta a los estudiantes en la representación de producto de factores primos formulando las siguientes preguntas: ¿Qué está pidiendo el problema?, ¿Qué nos pide representar?, ¿Es posible representar al 168 en factores primos?, ¿Cómo lo harías? ¿Y a 50 millones?, ¿Cómo quedarían los números descompuestos en factores primos?, ¿Qué propiedades puedes aplicar al multiplicar el estos factores primos?

- La docente valora el avance y atiende las dificultades presentadas en cada equipo.

- Los estudiantes eligen un representando por equipo, para que expongan su trabajo
</td>
</tr>
<tr>
<td>TRANSFERENCIA</td>
<td>
- Los estudiantes resuelven las siguientes situaciones:

1. ¿Cuánto tarda en llegar la luz del sol a la Tierra?, si la velocidad de la luz es de 300.000 km/s y el sol se encuentra a 150.000.000 km de distancia.

2. Si una persona tiene 5 litros de sangre y aproximadamente 4 500 000 glóbulos rojos en cada milímetro cúbico de esta, calcula en notación científica su número aproximado de glóbulos rojos.

3. La tabla muestra las distancias medias al Sol, en km, de los planetas del Sistema Solar:
<table>
<tr><th>PLANETA</th><th>DISTANCIA AL SOL (Km)</th></tr>
<tr><td>Júpiter</td><td>$7{,}7.10^{8}$</td></tr>
<tr><td>Marte</td><td>$2{,}3.10^{8}$</td></tr>
<tr><td>Mercurio</td><td>$5{,}8.10^{7}$</td></tr>
<tr><td>Neptuno</td><td>$4{,}5.10^{8}$</td></tr>
<tr><td>Saturno</td><td>$1{,}4.10^{8}$</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Tierra	**$1,5.10^8$**
Urano	**$2,9.10^8$**
Venus	**$1,1.10^8$**

a) ¿Cuál es el planeta más lejano del Sol?
b) ¿Qué planeta está más cerca del Sol, la Tierra o Urano?
c) ¿Cuántas veces es mayor la distancia de la Tierra al Sol que la de Mercurio al Sol?
d) ¿Cuántas veces es mayor la distancia de Neptuno al Sol que la de la Tierra al Sol?

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Reglas, plumones, hoja impresa, papelográfo, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 04

2do. grado

"Hallamos nuestro Indicé de Masa Corporal"

5. **APRENDIZAJES ESPERADOS.**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Elabora y usa estrategias	- Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas que combinen cuatro operaciones con decimales, fracciones y porcentajes.

6. **SECUENCIA DIDÁCTICA.**

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes y luego les plantea las siguientes interrogantes: ✓ ¿Creen que la alimentación que ingieren diariamente es balanceada e ideal para su desarrollo? ¿Por qué? ✓ ¿Saben cuál es su peso?, ¿Están conformes con su peso? ✓ ¿Tendrán el peso ideal? ¿Cómo lo determinamos? ✓ ¿Los peruanos tendremos problemas con el sobrepeso y obesidad?.¿Qué han escuchado al respecto? ✓ ¿Cuál debería ser el IMC a nuestra edad? - Los estudiante responden a manera de lluvia de ideas, luego la docente presenta la siguiente información: **Más de la mitad de los peruanos somos gordos o supergordos** 12/03/2018 *La noticia remeció el mundo de la salud pública la semana pasada. En la 35º Conferencia Regional para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), desarrollada en Jamaica, se anunció que el Perú había alcanzado el tercer lugar en sobrepeso y obesidad en la región, solo detrás de México y Chile.* *El sobrepeso y la obesidad se están convirtiendo poco a poco –y de manera casi invisible– en un enorme problema de salud pública en el país y en las Américas. De no adoptarse medidas para combatirlas, el futuro aumento de*

	enfermedades crónicas relacionadas a esas condiciones será devastador para la salud de las personas y la economía de los países. *Recordemos que no es lo mismo sobrepeso (gordura) que obesidad (supergordura). El modo de diferenciarlos es usando el índice de masa corporal (IMC), que se obtiene manipulando matemáticamente el peso y la talla de la persona. Se considera que un IMC menor de 25 es normal, uno entre 25 y 30 es sobrepeso o gordura, y uno mayor de 30 ya es obesidad. Si supera los 35, la condición se denomina obesidad mórbida.* *De acuerdo con datos oficiales del Ministerio de Salud (Minsa), tanto el sobrepeso como la obesidad han aumentado significativamente en el Perú en los últimos años. En personas mayores de 15 años, por ejemplo, el sobrepeso aumentó de 33,8% en el 2013 a 35,5% en el 2016. En tanto, la obesidad afectó al 18,3% de la población durante ese mismo período. Si sumamos las cifras de gordura y supergordura de los peruanos, se tiene que en el 2016 el 53,6% cae en esa categoría; es decir, más de la mitad de los peruanos somos gordos o supergordos.* *La distribución de la gordura y obesidad no es pareja en la población, y esos problemas son mayores en zonas urbanas más que en las rurales, así como en la costa que en la sierra y la selva. Curiosamente, mientras que el sobrepeso es igual entre hombres y mujeres, la obesidad es más frecuente en mujeres. Del mismo modo, el sobrepeso y la obesidad tienen una clara correlación con el nivel educativo del peruano: son menores en personas que solo terminaron la primaria y mayores en personas con grado universitario.* *En ese contexto, es importante analizar lo que sucede con estas dos condiciones en los niños peruanos. En los pequeños de entre 5 y 9 años, la gordura aumentó de 16,9% en el 2007 a 17,5% en el 2013-2014. Durante ese mismo período, y de una manera alarmante, la obesidad se duplicó de 7,7% a 14,8%. Si sumamos ambas categorías, se tiene que en el 2007, el 24,6% de los niños del país eran gordos u obesos, mientras que en el 2013-2014, el 32,3% presentaba estos problemas.* *Para ponerlo en palabras sencillas, amable lector, mientras que en el 2007 uno de cada cuatro niños peruanos era gordo u obeso, en el 2013-2014 uno de cada tres caía en esa categoría. Es decir, vamos de mal en peor.* - A partir de la información y los conocimientos preexistentes los estudiantes responden las siguientes interrogantes:

	✓ ¿Qué países tienen problemas de sobrepeso y obesidad en sus pobladores? ✓ ¿Por qué crees que al transcurrir de los años el índice de peruanos con sobrepeso y obesidad se incrementa? ✓ ¿Cómo diferenciamos el sobrepeso de la obesidad? ✓ ¿Sabes cuál es tu índice de masa corporal (IMC)? - La docente presenta la siguiente situación problemática: La Posta de Pomalca ha decidido realizar una intervención nutricional a los estudiantes de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas, dicha intervención será realizada por un profesional nutricionista a estudiantes de segundo grado "A" acorde a su valoración nutricional antropométrica: - Al estudiante con valoración nutricional normal se le brindará orientación y/o consejería nutricional para su mantenimiento. - Al estudiante con riesgo de delgadez, sobrepeso u obesidad, que muestra algún signo de alerta, se le brindará consejería nutricional y se programará la frecuencia de sus controles de atención y evaluación con plan de atención integral de salud personalizado. - Al estudiante con delgadez, sobrepeso u obesidad, se le brindará un tratamiento nutricional dentro del plan de atención integral de salud. El nutricionista ha solicitado la colaboración de los estudiantes para que obtengan su IMC a) ¿Qué valoraciones nutricionales presentan los estudiantes de segundo grado "A"? b) ¿Qué porcentaje de estudiantes presentan valoración nutricional normal? c) ¿Qué porcentaje de estudiantes recibirán un tratamiento nutricional dentro del plan de atención integral de salud? d) ¿Por qué es importante conocer nuestro IMC? - A continuación menciona los aprendizajes esperados:

	Resolver problemas que combinen cuatro operaciones con decimales, fracciones y
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- La docente entrega a los estudiantes la ficha informativa: **El Índice de Masa Corporal** (Anexo 1)**.** - Los estudiantes leen la ficha informativa y se organizan en equipos para medir su altura y peso. - Registran los datos en la siguiente tabla. **Apellidos y Nombres** | **Peso (Kg)** | **Fracción equivalente** | **Altura (m)** | **Fracción equivalente** - La docente monitorea el trabajo realizado por cada equipo, verifica que estudiantes usen adecuadamente los instrumentos (cinta métrica y balanza) de medida y les indica que realicen el registro de las medidas con aproximación a las centésimas. Absuelve las dudas de los estudiantes al expresar cada peso y altura en su fracción equivalente.
APLICACIÓN Y COOPERACIÓN	- Con los datos registrados los estudiantes hallan el Índice de Masa Corporal y completan la siguiente tabla: **Apellidos y Nombres** | **Peso (Kg)** | **Altura (m)** | **Altura^2 (m^2)** | $\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2(\text{m}^2)}$ | **IMC** | **Categoría** - Los coordinadores de equipos intercambian resultados y completan la tabla: **Categoría** | **f** | **%** **Peso Bajo** **Normal** **Sobre Peso** **Obesidad Leve** **Obesidad Media** **Obesidad Mórbida** **TOTAL**

	- Los estudiantes comentan los resultados, contestan las preguntas propuestas en la situación problemática planteada y resaltan la importancia de conocer nuestro IMC. - Los estudiantes presentan los resultados en un gráfico circular.
TRANSFERENCIA	- Los estudiantes hallan el Índice de Masa Corporal de 10 integrantes de su familia y los categoriza.

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Balanza, cinta métrica o guincha, reglas, plumones, hoja impresa, papelográfo, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

ANEXO 1: **El Índice de Masa Corporal (IMC)**

El índice de masa corporal (IMC) es un índice que se calcula utilizando el peso y la altura de cada individuo y nos sirve para indicar el grado de salud de una persona en base a su estado corporal.

Podemos calcularlo gracias a una fórmula muy sencilla:

Índice de Masa Corporal

$$IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura (m)}^2}$$

Según el resultado obtenido en el IMC, podemos conocer nuestro estado nutricional en base a esta clasificación de la Organización Mundial de la Salud:

TABLA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL			
IMC Mínimo	IMC Máximo	CATEGORÍA	TIPO DE OBESIDAD
0	18,9	Peso Bajo	----------
18,5	24,9	Normal	
25	29,9	Sobre Peso	
30	34,9	Obesidad Leve	1
35	39,9	Obesidad Media	2
40	En adelante	Obesidad Mórbida	3

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 05

“Indagamos nuestro estilo de comunicación”

2do. grado

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE.	Comunica y representa ideas matemáticas. Matematiza situaciones Elabora y usa estrategias.	- Sugiere preguntas para el cuestionario de una encuesta presentada acorde al propósito planteado. - Organiza datos en variables cualitativas (ordinal y nominal) y cuantitativas, provenientes de variadas fuentes de información y los expresa en un modelo basado en gráficos estadísticos. - Recopila datos cuantitativos discretos y continuos o cualitativos ordinales y nominales provenientes de su comunidad usando una encuesta de preguntas cerrada. - Usa cuadros, tablas y gráficos estadísticos para mostrar datos no agrupados y sus relaciones.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes e inicia la sesión comentando que en nuestra condición de seres sociales, las personas necesitamos comunicarnos, es por ello que en las relaciones interpersonales debemos identificar el estilo de comunicación de las personas que nos rodean para facilitar la tarea de relacionarnos. - Luego la docente indica a los estudiantes realizar la actividad 1 consistente en clasificar acciones de los estilos de comunicación. Para ello la docente entrega un papelote a cada equipo de trabajo con 6 hojas que describen acciones de los diferentes estilos de comunicación: (pasivo, agresivo o asertivo); los estudiantes deberán clasificarlas según al estilo al que correspondan (Anexo 01) - Cada equipo presenta sus papelotes pegándolos en la pared. La docente formula las siguientes interrogantes: ✓ ¿Con qué estilo de comunicación se identifican? ✓ ¿Cuál crees que es el estilo de comunicación que predomina en el aula?

	✓ ¿Qué estilo de comunicación creen que es la más utilizado por sus compañeros octavinos de segundo grado? ✓ ¿Cómo harían para verificar lo que están suponiendo? ✓ ¿Qué formas de recoger información conocen? ✓ ¿Qué es una encuesta? ✓ ¿Cómo podemos elaborar una encuesta? ✓ ¿Quiénes de ustedes han participado alguna vez en una encuesta o entrevista? ¿Cómo se desarrolló? ¿Qué les preguntaron? - Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas, la docente recoge sus respuestas y sistematiza la información. - Luego la docente presenta la siguiente situación problemática: Cada persona e individuo tiene su propio estilo de realizar la actividad comunicativa, algunos de ellos logran relacionarse fácilmente dentro de diversos entornos, mientras que otros dificultan la comunicación, y la ejecución de una buena relación con otras personas. Tener un apropiado estilo de comunicación siempre será necesario e importante, ya que a través de ello se puede lograr un acercamiento a diferentes entornos sociales. Conscientes de ello, un equipo de estudiantes octavinos de 2do. Grado se han organizado para indagar y conocer los estilos de comunicación de sus compañeros que cursan el segundo grado de secundaria. ✓ ¿Cuál de los estilos: pasivo, agresivo o asertivo predomina en la actividad comunicativa de los estudiantes octavinos de segundo grado de secundaria? ✓ ¿Cómo se podría recoger y organizar la información sobre los estilos de comunicación de los octavinos de segundo grado de secundaria? ✓ ¿Cuáles son los tipos de preguntas?, ¿Cuál de ellos será conveniente formular?, ✓ ¿Qué preguntas nos permitirán obtener información sobre el estilo de comunicación que utilizan los estudiantes octavinos de segundo grado?, ✓ ¿Por qué será importante conocer el estilo de comunicación que practican los octavinos de segundo grado? - A continuación la docente menciona los aprendizajes esperados:

<table>
<tr><td></td><td>Elaborar una encuesta que permita recoger información sobre el estilo de comunicación que utilizan los estudiantes octavinos de segundo grado de secundaria y presentar los resultados en gráficos estadísticos.</td></tr>
<tr><td>EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN</td><td>
- Los estudiantes en equipos elaboran las preguntas cerradas de la encuesta.
- La docente monitorea el trabajo de cada equipo y formula preguntas orientadoras para la comprensión de la información presentada: ¿Cuándo una pregunta es abierta?, ¿Cuándo la pregunta es cerrada?,¿Cuál de ellas conviene hacer?, ¿Por qué?, ¿Qué preguntaremos?, ¿A quiénes preguntaremos? , ¿Para qué preguntaremos?
- La docente trabaja con el grupo clase en la formulación de una pregunta que será un ejemplo de pregunta para la encuesta. Luego solicita que cada equipo redacte 3 preguntas cerradas para la encuesta.
- Los estudiantes utilizan la ayuda de su texto escolar Matemática 2 (página 167) del MINEDU y el apoyo del docente.
- La docente realiza el monitoreo de esta actividad para valorar el desempeño de los estudiantes y la calidad de los productos elaborados.
- La docente, con la participación de los estudiantes, selecciona las preguntas más relevantes y elaboran la encuesta.
- A continuación los estudiantes identifican la población, muestra y variable estadística de su investigación. Para ello la docente entrega las lista de las 6 secciones de segundo grado de educación secundaria y presenta el cuadro: Población, muestra y variable de estudio que será completado por los estudiantes.
- Los estudiantes seleccionan la muestra para ello consultan la página web: https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calcular.html
- Los estudiantes establecen la muestra establecida.
<table>
<tr><th rowspan="2">VARIABLE ESTADÍSTICA</th><th rowspan="2">TIPO DE VARIABLE</th><th colspan="3">POBLACIÓN</th><th rowspan="2">MUESTRA</th></tr>
<tr><th>Grado</th><th>Sección</th><th>Nº de estudiantes</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="3">2º</td><td>A</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>B</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>C</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL</td><td></td><td></td></tr>
</table>
- Los estudiantes se organizan y aplican la encuesta elaborada a los estudiantes de 2do. grado.
</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>APLICACIÓN Y COOPERACIÓN</td>
<td>
- Para aplicar la encuesta la docente distribuye equipos por cada sección, previa coordinación con los profesores y el director.

- De retorno al aula los estudiantes organizan la información en cuadros, tablas de frecuencias y gráficos estadísticos. La docente acompaña el trabajo de los estudiantes e identifica posibles dificultades. Encamina la observación a fin de que perciban que deben hacer el recuento de los estilos de comunicación (agresivo, pasivo y asertivo), de acuerdo a la cantidad de encuestas registradas.
<table>
<tr><th>Estilo de comunicación</th><th>Frecuencia Absoluta (f_i)</th><th>Frecuencia Relativa (h_i)</th><th>Porcentaje (f_i %)</th></tr>
<tr><td>PASIVO</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AGRESIVO</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ASERTIVO</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>TOTAL</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
- Así también los estudiantes, con la información obtenida, elaboran un gráfico de barras y un gráfico circular.

- Los estudiantes formulan conclusiones del trabajo realizado.
</td>
</tr>
<tr>
<td>TRANSFERENCIA</td>
<td>
- La estudiantes resuelven la siguiente situación problemática:
“Los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas” están interesados en conocer el estado civil de los padres de familia octavinos ¿Cómo pueden obtener esa información? ¿Cuál es el estado civil de mayor frecuencia? ¿Por qué crees que este estado es el que predomina en los padres de familia octavinos?.
</td>
</tr>
</table>

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Reglas, plumones, hojas impresas, papelográfo, colores, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

2do. grado

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 06

"Reconocemos la ocurrencia de eventos y los representamos"

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE.	Matematiza situaciones Elabora y usa estrategias Razona y argumenta	- Ordena datos al reconocer eventos independientes provenientes de variadas fuentes de información de características aleatoria al expresar un modelo referido a probabilidad de sucesos equiprobables, - Plantea y resuelve problemas sobre la probabilidad de un evento en una situación aleatoria a partir de un modelo referido a la probabilidad. - Representa con diagramas de árbol, por compresión sucesos simples o compuestos relacionados a una situación aleatoria propuesta. - Justifica el proceso de obtención de frecuencia de datos generados a partir de un proceso probabilístico no uniforme.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes y separa el aula en dos grupos. - Un grupo se dirige al aula de Innovaciones Pedagógicas y observa el vídeo: Contaminacion de la Empresa Agroindusctrial Pomalca: https://www.youtube.com/watch?v=44YEgDVIU6Q - Al otro grupo se le entrega un fragmento del reportaje: "Donde hubo caña cenizas quedan" del periódico producido por la Universidad Señor de Sipán.

Donde hubo caña cenizas quedan

"Taparse la nariz no ayuda mucho, todo termina cubierto de humo, es insoportable, marea, fatiga...", así lo describe Josefina Monteza, madre de familia que expone su malestar ante esa humareda producido por la azucarera cerca de su vivienda.

"Todo se cubre de humo, es realmente insoportable y penoso porque es inevitable respirar y, lógico, inevitable también terminar contaminados", se lamenta.

José Taboada, quien vive a pocos pasos de la azucarera Pomalca, afirma que "Las cenizas caen y así como manchando nuestra ropa tendida, manchan nuestros pulmones y los de nuestros hijos". y, lógico, inevitable también terminar contaminados", se lamenta.

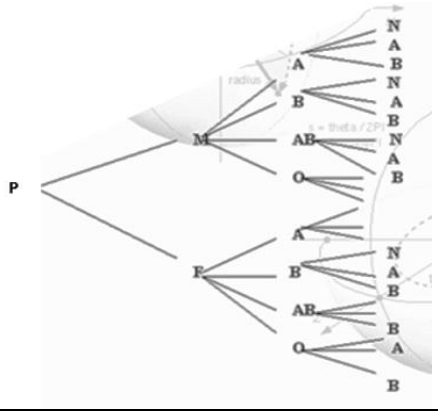
Son siete millones de personas que al año mueren por contaminación del aire, es decir que una de cada ocho muertes en el mundo, se produce por ese motivo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). De hecho es el mayor riesgo para la salud del planeta.

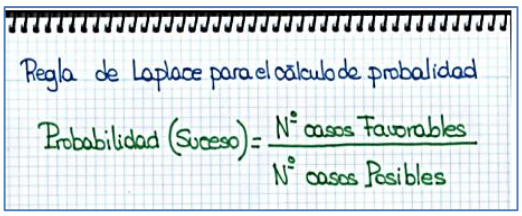
Plinio Muro, médico especialista en medicina general, nos ilustra en términos simples que "entre las enfermedades que se dan por la exposición al humo están la fibrosis pulmonar, que es cuando los pulmones no tienen facilidad para realizar su función y se distienden, es decir, se vuelven rígidos".

Pero el especialista agrega la irritación nasal porque el humo contaminante puede causar un crecimiento desmedido de cornetes nasales como si se tuviera tumorcitos, lo que se conoce como hipertrofia".

- Los dos grupos de estudiantes se juntan y tres integrantes de cada grupo comenta la información obtenida tanto en el reportaje como en el vídeo.

- Los estudiantes participan respetando los turnos y opiniones vertidas por cada integrante de equipo.
- La docente complementa la información comentando: "En el año 1991, la Universidad de la Salle de Colombia hizo un estudio en el que estimó que una hectárea de caña quemada arroja entre 12 y 20

	toneladas de CO_2 a la atmosfera" y pregunta ¿La población debería seguir tolerando esta situación? - Los estudiantes expresan su opinión, se establece la discusión respetando ideas. - Luego presenta el propósito de la sesión: Resolver problemas sobre probabilidades usando el diagrama de árbol. - La docente presenta la siguiente situación problemática: El Centro Médico de Pomalca invita al doctor Plinio para que descarte en los pobladores la fibrosis pulmonar e hipertrofia, enfermedades producidas por la inhalación del humo de la quema de caña de azúcar. El doctor Plinio solicita a la enfermera clasificar a los pacientes que va a atender de acuerdo a: su sexo (masculino o femenino), tipo de sangre (A, B, AB u O) y presión sanguínea (Normal, Alta o Baja). Mediante un diagrama de árbol determina ¿De cuánta manera puede clasificar la enfermera a los pacientes?
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- La docente entrega una hoja impresa con información necesaria sobre las probabilidades (Anexo 01) - En equipo los estudiantes leen la situación problemática planteada, revisan la información y comparten opiniones. - Los estudiantes organizan la información y representan en un diagrama de árbol la situación planteada. - La docente acompaña a los estudiantes en la realización del diagrama de árbol. 

<table>
<tr><td></td><td>- Los estudiantes cuentan todas las ramas terminales, y determinan el número de clasificaciones: 2 x 4 x 3 = 24, así también mencionan las posibles clasificaciones: MAN, MAA, MAB, MBN, MBA, MBB, etc.</td></tr>
<tr><td>APLICACIÓN Y COOPERACIÓN</td><td>- La docente entrega a cada equipo 2 dados y dos monedas y propone las siguiente situación problemática:
Tirar un par de monedas y anotar cuántas veces les sale “cara”. ¿Cuál es la probabilidad de que le salgan 2 caras? ¿Cuál es la probabilidad de que le salga sólo una cara?
- Los estudiantes tiran los dados y anotan los resultados de tirar la primera moneda, seguidos de los resultados de tirar la segunda moneda en la siguiente tabla,
<table><tr><th>Primera moneda</th><th>Segunda moneda</th><th>Resultado</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>
- Los estudiantes hallan el espacio muestral:
$\Omega = \{Cara\ Cara, Cara\ Sello,\ Sello\ Cara,\ Sello\ Sello\}.$
- Los estudiantes consultan con su libro texto Matemática 2 del MINEDU tema 4 : Probabilidad de un suceso, página 183 y con los resultados obtenidos, hallan la probabilidad del evento mediante la razón del espacio de evento y el espacio muestral:
 

$P_{(2\ caras)} = \frac{1}{4}$
$P_{(1\ caras)} = \frac{1}{2}$
- Un estudiante de cada equipo expone el trabajo realizado justificando los procedimientos.</td></tr>
<tr><td>TRANSFERENCIA</td><td>- La docente plantea la siguiente situación problemática:</td></tr>
</table>

	Un hombre tiene tiempo de jugar ruleta cinco veces como máximo, él empieza a jugar con un dólar, apuesta cada vez un dólar y puede ganar o perder en cada juego un dólar, él se va a retirar de jugar si pierde todo su dinero, si gana tres dólares (esto es si completa un total de cuatro dólares) o si completa los cinco juegos, mediante un diagrama de árbol, diga cuántas maneras hay de que se efectué el juego de este hombre. - Los estudiantes trabajan en equipo en la resolución de la situación planteada.

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Reglas, plumones, hojas impresas, papelográfo, colores, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo,

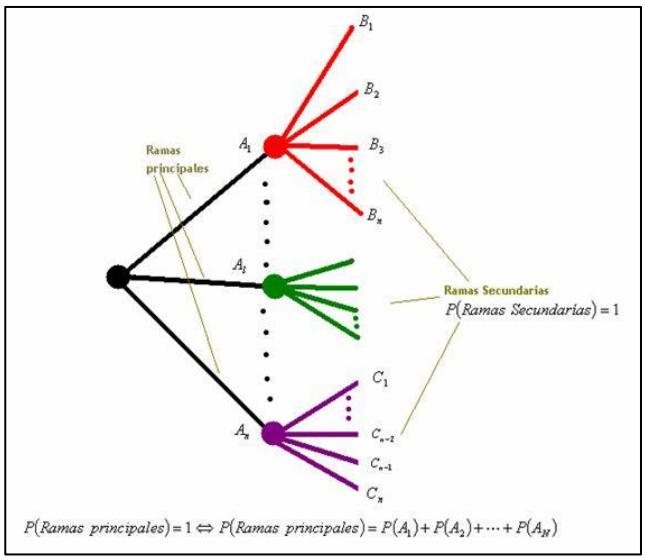
IV. ANEXOS

DIAGRAMA DE ARBOL

Un diagrama de árbol es una representación gráfica que muestra los resultados posibles de una serie de experimentos y sus respectivas probabilidades; consta de n pasos, donde cada uno de los pasos tiene un número finito de maneras de ser llevado a cabo.

Para la construcción de un diagrama en árbol se partirá poniendo una rama para cada una de las posibilidades, acompañada de su probabilidad. En el final de cada rama parcial se constituye a su vez, un nudo del cual parten nuevas ramas, según las posibilidades del siguiente paso, salvo si el nudo representa un posible final del experimento (nudo final). Hay que tener en cuenta: que la suma de probabilidades de las ramas de cada nudo ha de dar .

El diagrama de árbol va de lo general a lo especifico, es decir, parte de un problema general (el “tronco”) y continua con niveles subsecuentes o causas (las “ramas”).



2do. grado

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 07

"Aplicamos la proporcionalidad al elaborar un plano"

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE	Matematiza situaciones Elabora y usa estrategias Razona y argumenta generando ideas matemáticas	- Expresa diseños de mapa y planos a escala con regiones y formas. - Diferencia y usa planos o mapas a escala al plantear y resolver problemas. - Usa estrategias y procedimientos relacionadas a la proporcionalidad entre las medidas de lados de figuras semejantes al resolver problemas con mapas o planos a escala, con recursos gráficos y otros. - Justifica condiciones de proporcionalidad en el perímetro, área y volumen entre el objeto real y el de escala, en mapas y planos.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente ingresa al aula con la Presidenta de la APAFA, saluda a los estudiantes y les comenta que según la Ley N° 30102, promulgada en noviembre del 2013, los directores y docentes deben evitar, en la medida de lo posible, que los estudiantes y el personal académico estén expuestos a la radiación solar entre las 10 de la mañana y las 4 de la tarde. También deben fomentar el uso de ropa de algodón, de manga larga y colores claros, los cuales tienen que cubrir la mayor parte del cuerpo. Además las actividades físicas deben realizarse entre las 8 y 10 a.m. o después de las 4 p.m. y la formación debe ser bajo techo o, en todo caso, colocar un toldo (de malla bien tupida) en el patio. - Luego la docente pregunta: ✓ ¿Nuestra Institución Educativa está cumpliendo con la Ley Nº 30102? ¿Por qué? ✓ ¿Qué dificulta no cumplir con esta disposición?

	✓ ¿Por qué aún no se ha colocado un toldo en el patio de nuestra institución? ✓ ¿Dónde se ubican los estudiantes cuando se realizan actuaciones en nuestra Institución? - Los estudiantes contestan las interrogantes a manera de lluvia de ideas. - Luego la docente presenta a la Presidenta de la APAFA de la Institución Educativa y ella les dice: "Estudiantes como ustedes verán la Institución Educativa no puede cumplir a cabalidad con esta disposición del Ministerio de Educación porque no contamos con un toldo que cubra el patio y a veces ustedes tienen que exponerse al sol sobre todo en las actuaciones del día de la madre, del padre, del maestro o cuando realizan sus actividades por el día de la juventud. Es por ello que la APAFA ha considerado en su plan de trabajo la colocación de toldos tanto en el patio de formación como en la cancha deportiva. Por esta razón solicito su ayuda, quiero que en una hoja me entreguen los planos tanto del patio de formación como la losa deportiva con las medidas exactas. Esto me permitirá pedir presupuestos a las diferentes empresas". - La presidenta de la APAFA se despide y se retira del aula. - La docente hace preguntas a los estudiantes sobre la situación propuesta por la presidenta de la APAFA: a) ¿Qué medidas deben de tomar del patio de formación y de la losa deportiva? b) ¿Cómo graficaremos el patio de formación y la losa deportiva en una hoja de papel, sin que se alteren las medidas?, ¿Será posible hacerlo? c) ¿De qué manera podríamos utilizar las proporciones? d) Si se puede graficar el patio de formación y la losa deportiva en una hoja de papel ¿Qué pasará si lo hacemos en hojas más pequeñas o en hojas más grandes e) ¿Qué ideas tienen sobre un plano?, ¿Para qué nos puede ser útil? f) ¿Cómo se hace un plano y un mapa? g) ¿En qué se diferencia un plano de un mapa?

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

- La docente anuncia el propósito de la sesión:

Utilizar la proporcionalidad para expresar las distancias de planos o mapas usando escalas.

</td>
</tr>
<tr>
<td>EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN</td>
<td>

- Los estudiantes dispuestos en equipos ya establecidos se organizan para realizar las mediciones.

- Usando una güincha o cinta métrica cada equipo se dirige al patio y losa deportiva a realizar las mediciones del ancho y largo. Registran los datos:

<table>
<tr><th></th><th>Largo (metros)</th><th>Ancho (metros)</th></tr>
<tr><td>Patio de formación</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Losa deportiva</td><td></td><td></td></tr>
</table>

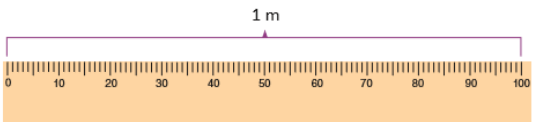
- Luego de realizar el trabajo de campo los equipos regresan al aula.
- La docente formula las siguiente interrogantes:

  ✓ ¿Cuáles son las medidas del patio de formación y la losa deportiva de la IE?
  ✓ ¿Cómo podrías expresar el ancho y largo en centímetros?
  ✓ ¿Qué procedimientos realizarías?
  ✓ Con estos datos ¿Es posible hallar el perímetro del patio de formación y de la losa deportiva?

- Los estudiantes guiados por la docente convierten las medidas de metros a centímetros utilizando las proporciones.
- Después de obtener todas las medidas en centímetros la docente pregunta:

  a) ¿Podemos representar estas medidas en un hoja de papel tal como nos ha pedido la Presidenta de la APAFA?

  b) ¿Qué pasaría si 100 cm se representan como 1 cm?



</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>c) ¿Cuántos centímetros medirían el ancho y el largo del patio de formación y la losa deportiva?

- Los estudiantes en equipos establecen las medidas con la escala propuesta. La docente monitorea el trabajo de cada equipo y absuelve dudas.

- Los estudiantes registran las medidas con la escala propuesta:

<table><tr><th></th><th>Largo (cm)</th><th>Ancho (cm)</th><th>Área (cm^2)</th></tr><tr><td>Patio de formación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Losa deportiva</td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>APLICACIÓN Y COOPERACIÓN</td><td>- Los estudiantes en equipo elaboran los planos a escala del patio de formación y de la losa deportiva teniendo en cuenta las medidas correctas.

- Los estudiantes establecen las medidas del toldo del patio de formación y del toldo de la losa deportiva.

- Los estudiantes comparan sus planos a través de la técnica del museo.</td></tr>
<tr><td>TRANSFERENCIA</td><td>- La docente indica que para la próxima clase presentaran en un papelógrafo el plano a escala de su casa, deben expresar las medidas reales y las medidas en el plano teniendo en cuenta una escala de 1:100.</td></tr>
</table>

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Reglas, guincha, cinta métrica, plumones, hojas impresas, papelográfo, colores, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo,

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 08

2do. grado

"Calculamos el perímetro y área de la Laguna Boro"

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	Matematiza situaciones. Elabora y usa estrategias Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	- Usa modelos relacionados a figuras poligonales regulares, compuestas para plantear o resolver problemas. - Calcula el perímetro y área de figuras poligonales regulares y compuestas componiendo y descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros. - Justifica la pertinencia o no de una figura geométrica dada una clase determinada de cuadrilátero.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes y muestra las imágenes: - Luego pregunta: ✓ ¿Reconocen el lugar? ✓ ¿A qué distancia está La Laguna de Boro de Pomalca? ✓ ¿Sabían que La Laguna de Boro es la despensa de abastecimiento de agua de la ciudad de Chiclayo? - Los estudiantes responden las interrogantes a manera de lluvia de ideas. - Luego la docente hace otras preguntas: ✓ ¿Podremos calcular la superficie de La Laguna de

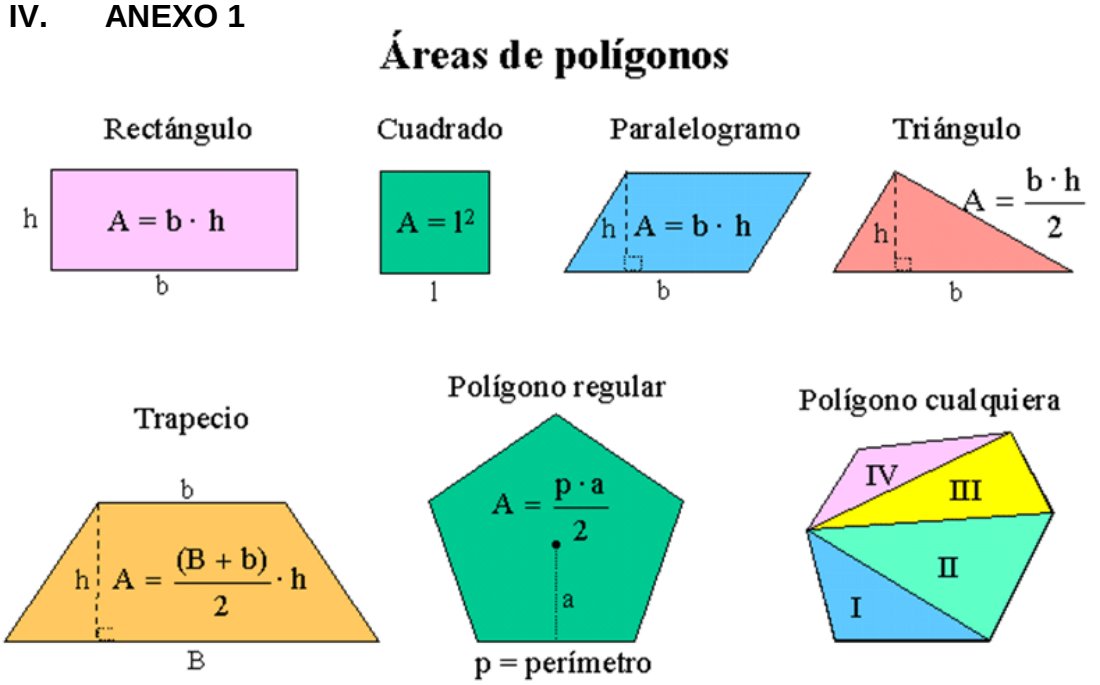
	Boro? ✓ ¿Cómo podrías hallar la superficie de La Laguna de Boro? ✓ ¿Qué información o qué necesitamos para determinar la superficie de la laguna? ¿Qué podríamos hacer? ✓ ¿Conocen el programa Google Earth? - Después de las respuestas la docente anota en la pizarra las ideas fuerza y luego anuncia el propósito de la sesión: Calcular el perímetro y área de figuras poligonales regulares y compuestas usando - La docente presenta la siguiente situación problemática: La Laguna Boró I tiene una capacidad de almacenamiento de 500 000 m^3/s., un periodo de retención de 8 días y cota de operación promedio de 49,30 metros sobre el nivel del Mar. La Laguna Boró II cuenta con una capacidad de almacenamiento de 1 500 000 m^3/s, periodo de retención de 23 días, y cota de operación promedio de 49.30 m.s.n.m. Se desea saber, ¿cuál es el perímetro y área de la Laguna Boro I y Boro II?
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- Los estudiantes organizados en equipos en el Aula de Innovaciones Pedagógicas, buscan en el Programa Google Earth El reservorio Boro. - La docente da pautas para el uso del Programa Google Earth: 1. En la barra de “buscar” escribir Reservorio Boro Perú. 2. Hacer clic en el ícono de la regla ubicado en barra superior. 3. En la ventana que aparece seleccionar la opción “polígono”. 4. Ubicar puntos consecutivos alrededor de la superficie para medir el perímetro y hallar el área.
	- La docente entrega a los estudiantes una hoja impresa con la imagen de las Lagunas Boró para que ellos descompongan el área en figuras conocidas como

APLICACIÓN Y COOPERACIÓN	cuadrados, rectángulos, trapecios, triángulos, etc y tomen las medidas de los lados usando el Programa Google Earth. - Así también entrega una hoja impresa con las fórmulas de las áreas de los polígonos (Anexo 1). - En equipos los estudiantes realizan trazos en la figura para dividir a la Laguna Boró I y Laguna Boró II en otras figuras. l - Usando el Google Earth, los estudiantes miden y registran las cantidades obtenidas en cada lado de la figura. - Hallan el área de cada una de las figuras y luego las suman para obtener el área total.
TRANSFERENCIA	- Los estudiantes usando el Google Earth y por la descomposición en figuras conocidas verifican que la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas tiene 111 896 m^2 de superficie.

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Reglas, plumones, hojas impresas, papelográfo, colores, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

IV. ANEXO 1



El área de un polígono cualquiera es igual a la suma de las áreas de los triángulos que puedan formarse. En este caso, a la suma de las áreas I, II, III y IV.

2do. grado

SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 09

"Seleccionamos residuos en sólidos geométricos"

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

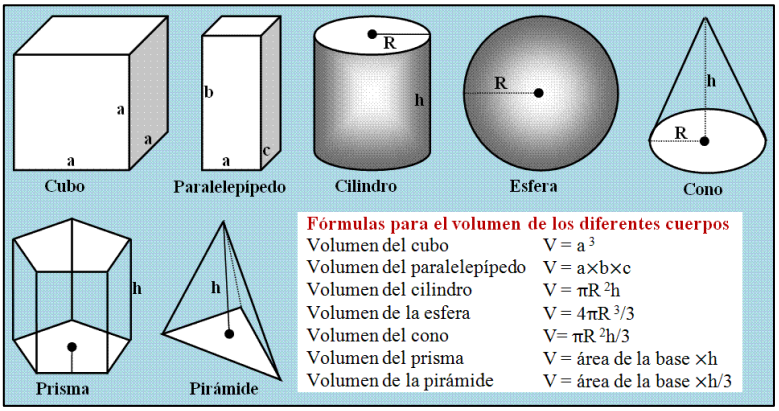
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	Matematiza situaciones	- Usa modelos referidos a prismas y cilindros al plantear y resolver problemas de proyección o construcción de cuerpos.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente saluda a los estudiantes y comenta que San Miguel Industrias PET, empresa que practica el reciclado de botellas PET, informó que en el Perú se producen cerca de 23,000 toneladas de basura diaria y solamente el 15% se logra reciclar. De la basura producida, según reporta el Ministerio de Ambiente, el 48% tiene como paradero final un relleno sanitario; el resto se destina a cualquier otra forma de agrupamiento, como botaderos o ríos. - Luego la docente plantea las siguientes interrogantes: ✓ ¿Reciclan la basura en tu casa? ✓ ¿Qué opinión te merece que el 85% de basura que no se recicla en el Perú equivale a 3 estadios nacionales?, ✓ ¿Cuál es el destino de este 85% de basura?, ✓ ¿Crees que tu distrito, Pomalca, tiene problemas con el tratamiento de residuos sólidos? - Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas. - La docente entrega a cada estudiante el artículo informativo: ***Chiclayo, José Leonardo Ortíz, Lambayeque y Pomalca jalados en tratamiento de Residuos Sólidos*** 5 FEBRERO, 2018 Ministerio del Ambiente emite informe de riesgo sanitario *Los distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz,*

	Lambayeque y Pomalca son los que presentan mayor riesgo en cuanto a la acumulación de basura, según un informe emitido por el Ministerio del Ambiente (MINAM). *En un estudio realizado en conjunto con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), se concluyó que estos distritos "requieren tomar medidas para mejorar la gestión de los residuos sólidos y sus servicios de limpieza".* *En el mismo informe, se señala que si estos llegasen a generar problemas de contaminación ambiental, la Procuraduría del Ministerio del Ambiente denunciará penalmente a los funcionarios de cada municipalidad "por negligencia inexcusable o por haber faltado gravemente a sus obligaciones, según lo estipula el artículo 314 del Código Penal vigente".* *En todo el país, el Ministerio del Ambiente identificó 92 distritos que no cumplen con una cobertura del 100% en el servicio de limpieza y recojo de residuos, por lo que existen puntos de acumulación de residuos sólidos.* (http://laverdad.pe/index.php/chiclayo-jlo-lambayeque-y-pomalca-jalados-en-tratamiento-de-residuos-solidos/) - Los estudiantes leen el artículo informativo. - Luego la docente plantea la siguientes interrogantes: ✓ ¿A qué se debe que nuestro distrito esté "jalado" en tratamiento de residuos sólidos? ✓ ¿Hay depósitos de basura en las calles de tu barrio? ✓ ¿Crees que la Municipalidad de Pomalca ha descuidado el servicio de limpieza y recojo de residuos? ✓ ¿Cuántos distritos del Perú no cumplen con una cobertura del 100% en el servicio de limpieza y recojo de residuos? ✓ ¿Qué harías para contribuir con el tratamiento de residuos sólidos? ✓ ¿Existen en tu comunidad tachos o depósitos para reciclaje? ✓ ¿Sabías que existen normas y códigos que rigen la separación de los residuos? - A partir de la lectura y de la experiencia propia, los estudiantes contestan a las interrogantes a través de la lluvia de ideas.

	- La docente menciona el propósito de la sesión que consiste en: Usar modelos de prismas y cilindros para plantear y resolver problemas - La docente presenta la siguiente situación problemática: Para mejorar la gestión de los residuos sólidos y sus servicios de limpieza, la Municipalidad de Pomalca ha optado por colocar contenedores para la basura en lugares estratégicos del distrito. El alcalde ha seleccionado los siguientes modelos de contenedores: Observando la maqueta que tiene del distrito, el alcalde pregunta a sus regidores: - ¿En qué lugar colocaré el contenedor azul para reciclar las botellas de plástico?, ¿Cuál será el mejor lugar para el contenedor azul del reciclaje de papel?,¿Será un buen lugar colocar el contenedor gris cerca del mercado? - La capacidad del contenedor azul (prisma rectangular) debe tener 1100 litros de capacidad y 1,2 m de alto ¿Cuáles serían las posibles medidas de los lados de su base?. - Los pobladores deben depositar sólo botellas plásticas en el contenedor rojo (prisma cuadrangular) ¿Cuánto midirá el lado de su base si tiene una altura de 0,9 m y 5 galones de capacidad. - Si conseguimos un cilindro gris de 50 cm de radio y 1,2m de altura ¿Qué capacidad tendrá para la recolección de basura doméstica?
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- Los estudiantes en equipos leen y comprenden la situación problemática planteada. - La docente entrega una hoja impresa con las fórmulas para hallar el volumen de los sólidos geométricos.



- Los estudiantes proponen las medidas para cada sólido geométrico

	Medidas	
	Largo	
	Ancho	
	Altura	
	Volumen	

	Medidas	
	Largo	
	Ancho	
	Altura	
	Volumen	

	Medidas	
	Radio	
	Altura	
	Volumen	

- Los estudiantes proponen diversas soluciones, formulan procesos matemáticos y finalmente validan.

- La docente acompaña el trabajo realizado por los estudiantes, formula preguntas orientadoras a fin de promover en el estudiante el razonamiento.

	- Cada integrante del equipo expone las estrategias utilizadas. La docente socializa las ideas.
APLICACIÓN Y COOPERACIÓN	- La docente entrega a los estudiantes una hoja impresa con el desarrollo de sólidos geométricos y propone construir los tres contenedores en cartulina a una escala de 1:20 para ubicarlos en la maqueta del distrito. - Los estudiantes observan el desarrollo de los sólidos geométricos y los construyen con una escala de 1cm = 20 cm. - La docente orienta en todo momento a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas
TRANSFERENCIA	- Los estudiantes resuelven la siguiente situación problemática propuesta por la docente: Rosa compra una barra de chocolate Donofrio en forma de prisma triangular cubierto de un delicado papel platino. Rosa mide la barra de chocolate y obtiene las siguientes dimensiones: largo 15 cm, ancho 2 cm y alto 2 cm. Ella se pregunta: ¿Cuál será el volumen de la barra de chocolate? , ¿Qué cantidad de papel han utilizado para cubrir toda la barra de chocolate? Ayuda a Rosa a dar respuesta a sus interrogantes.

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

- Reglas, plumones, hojas impresas, papelográfo, cartulina, tijeras, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo,

2do. grado

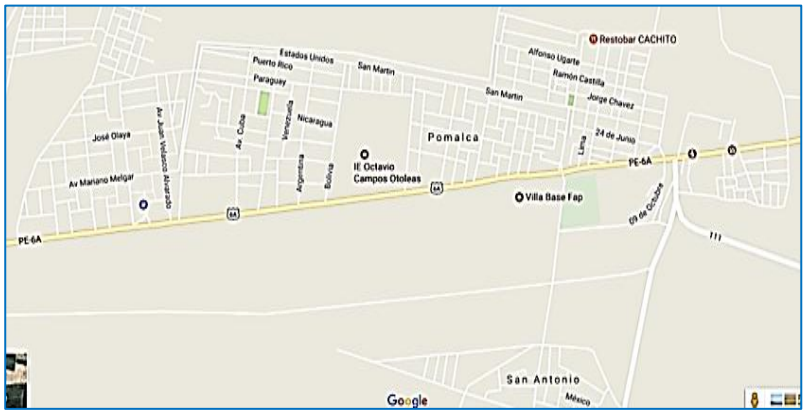
SESIÓN DE APRENDIZAJE Nº 10

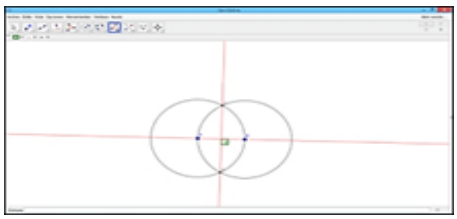
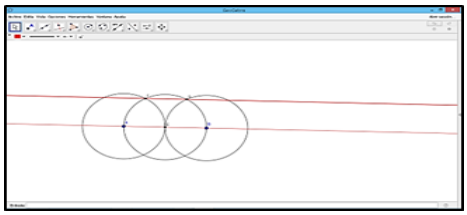
"Hallamos relaciones de paralelismo y la perpendicularidad en las calles de Pomalca"

I. APRENDIZAJES ESPERADOS.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	Comunica y representa ideas matemáticas.	- Describe las relaciones de paralelismo y perpendicularidad en formas bidimensionales (Rectángulo y cuadrado) y sus propiedades usando terminologías, reglas y convenciones matemáticas.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA.

RELACIÓN	- La docente inicia la sesión saludando a los estudiantes, luego entrega a cada equipo el mapa del distrito de Pomalca .  - Luego plantea las siguientes interrogantes: ✓ ¿Identificas la calle de tu casa? ✓ ¿Cuáles son las avenidas principales de tu distrito? ✓ ¿Qué forma tienen las cuadras de tu distrito? ✓ ¿Ubicas a nuestra Institución Educativa Octavio Campos Otoleas?,¿Qué forma tiene su superficie? - Los estudiantes responden las interrogantes a manera de lluvia de ideas. - La docente plantea más interrogantes e indica que esta vez deberán discutir las respuestas a nivel de

	equipo y escribirlas en un papelote para exponerlas a través de la técnica de museo. - Las interrogantes son las siguientes De tu distrito: a) ¿Qué calles de tu distrito son paralelas entre sí? b) ¿Qué calles son perpendiculares entre sí? c) ¿Qué calles son paralelas a nuestra Institución Educativa?, ¿Y cuáles son perpendiculares a la IE? d) Si consideramos una cuadra del distrito, ¿Cuáles son sus calles paralelas y perpendiculares entre sí? - A continuación la docente menciona los aprendizajes esperados: Describir las relaciones de paralelismo y perpendicularidad en en formas bidimensionales y sus propiedades.
EXPERIMENTACIÓN Y COOPERACIÓN	- La docente organiza equipos de trabajo de 4 integrantes cada uno para desarrollar la actividad propuesta y da a conocer el proceso de evaluación que se realizará durante el desarrollo de la sesión. - La docente indica que se trabajará la perpendicularidad y paralelismo de rectas usando el software Geogebra en el Aula de Innovaciones Pedagógicas. - En el aula de AIP cada estudiante usando las XO construyen Rectas perpendiculares y Rectas Paralelas con las pautas de la docente. ➢ Rectas perpendiculares  ➢ Rectas paralelas 

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

- Luego la docente pregunta:

  a) ¿Cuál es la diferencia entre rectas perpendiculares y paralelas?
  b) ¿A partir de dos rectas perpendiculares qué debo hacer para convertirlas en paralelas?
  c) ¿En qué polígonos sus lados son perpendiculares?
  d) ¿Tendrá el rectángulo lados perpendiculares y paralelos?
  e) ¿Cuántos pares de lados paralelos tiene el hexágono?

- La docente atiende las posibles dificultades que se presenten en los distintos equipos de trabajo, acogiendo especialmente a los estudiantes que aún no logran identificar las rectas paralelas y secantes, o sentándose con aquellos para aclarar sus dudas y ayudarlos.

- Un representante de cada equipo responde las interrogantes.

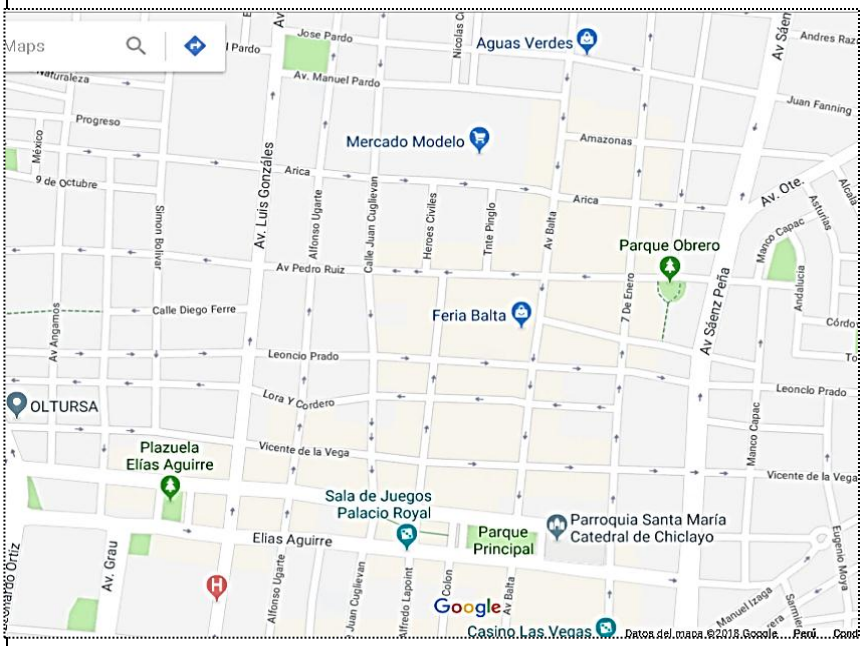
</td>
</tr>
<tr>
<td>APLICACIÓN Y COOPERACIÓN</td>
<td>

- Los estudiantes en equipo, observan el mapa de su distrito, discuten y completan el siguiente cuadro.

<table>
<tr><th>Dos pares de calles Perpendiculares</th><th>Dos pares de calles Paralelas</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

- Los estudiantes hallan las calles paralelas y perpendiculares a la Institución educativa Octavio Campos Otoleas.

</td>
</tr>
</table>

	- Todos los equipos presentan sus trabajos en papelógrafos.
TRANSFERENCIA	- Los estudiantes en equipo resuelven la siguiente situación problemática: Mónica, una ciudadana limeña, está de visita por Chiclayo. Ella que en estos momentos se encuentra en la Plazuela Elías Aguirre, te solicita que por favor le indiques cómo llegar a Aguas Verdes. ¿Cuál sería tu descripción? Considera que las calles de Chiclayo están diseñadas en formas paralelas y perpendiculares y elabora una descripción que ayude a Mónica a llegar a su destino. (Incluye en tu descripción las rectas paralelas y secantes). 

III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR.

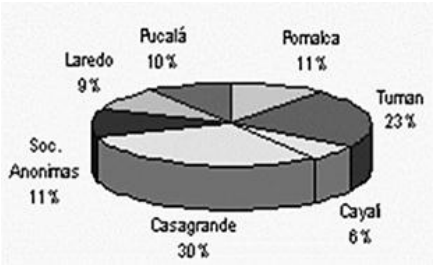
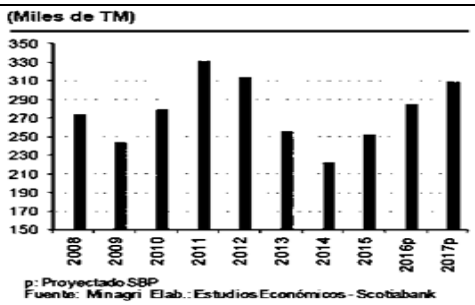
- Reglas, plumones, hojas impresas, papelográfo, colores, cinta adhesiva.
- Texto escolar Matemática 2, cuaderno de trabajo.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA OCTAVIO CAMPOS OTOLEAS

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA

Apellidos y nombres: _____

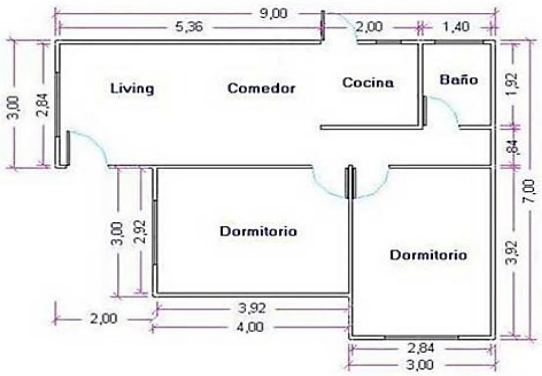
Grado: 2do. Sección: _____ Fecha: _____

Nº	**Situación Problemática**
1	Delia anotó la cantidad de ingredientes que usó para preparar un arroz con pato a la Chiclayana: - 1k de Arroz. - 1 ½ taza de zapallo. - 1 atado de culantro. - Loche rallado - Ajos, pelados y picados. - Después de cocinar, Delia observa que le sobró $\frac{1}{4}$ de zapallo ¿Cuántos kilogramos de zapallo tenía antes de cocinar?
2	Shary registrar la estatura de Josué, Piero y Samuel en las fichas de inscripción para una Academia de Basquet. Josué tiene la mayor estatura 1,5 m, y Samuel que es el de menor estatura, mide 1,4 m. Si Piero mide menos que Josué y más que Samuel, escribe tres posibles valores para la estatura Piero y explica por qué escribiste esos valores.
3	PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN EL PERÚ  A partir del gráfico identifica las afirmaciones correctas. a) En Pomalca se ha producido la mayor cantidad de azúcar. b) Tumán ha producido el 1% más de lo producido por Pomalca y Soc. Anónimas juntos. c) Casagrande ha producido tanto como Púcalá, Laredo y Soc. Anónimas juntos. d) Pucalá ha producido el triple de lo que ha produjo Casagrande.
4	**PRODUCCIÓN DE CAFÉ** 

<table>
<tr><td></td><td>De acuerdo al gráfico contesta:
a. ¿En qué año se tuvo mayor producción de café?_____

b. ¿Aproximadamente cuántos miles de TM de café se ha producido en los últimos años?____
c. ¿Qué diferencia de producción existe entre los años 2015 y 2017?
d. ¿En qué se años se han producido menos de 250 mil TM de café?
_____
e. ¿Cuál es la producción aproximada de café en los tres últimos años registrados en el gráfico?</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Por cada 5 libras de peso en una persona, aproximadamente 2 libras son de músculo. Calcular cuánto pesan los músculos en una persona de 10 libras y 50 libras. Completa la tabla

<table><tr><td>Masa niño (libras)</td><td>5</td><td>10</td><td>50</td></tr><tr><td>Masa muscular (libras)</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>6</td><td>En una granja avícola hay 300 gallinas que se comen un camión de maíz en 20 días. Si se compran 100 gallinas más ¿En cuánto tiempo comerán la misma cantidad de maíz?</td></tr>
<tr><td>7</td><td>La Municipalidad de Pomalca ha decidido poner un reflector en un pequeño parque triangular ubicado en el Centro Poblado Casa de Madera, de manera que éste ilumine todo el parque ¿Dónde debería estar ubicado el reflector? Justifica tu respuesta.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Eduardo desea colocar cerámica en los dormitorios de su casa. El plano de la casa es el siguiente:

Si la caja de cerámica, que contiene 2,08 metros cuadrados, cuesta S/. 46.77 y sabiendo que las tiendas no venden cerámicas por unidades ¿Cuánto dinero gastará Eduardo en la compra de cerámica para realizar lo planeado?</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>9</td>
<td>
La Municipalidad de Chiclayo, dentro de sus actividades de aniversario, rifará entre los estudiantes de las Instituciones Educativas de Primaria y Secundaria un boleto de un Tours a todos los lugares turísticos de Chiclayo.

La Institución Educativa “San Pedro” tiene la siguiente población:
<table>
<tr><th>Lugar</th><th>Hombres</th><th>Mujeres</th><th>Total</th></tr>
<tr><td>Primaria</td><td>136</td><td>129</td><td>265</td></tr>
<tr><td>Secundaria</td><td>168</td><td>167</td><td>335</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>304</td><td>296</td><td>600</td></tr>
</table>
¿Cuál es la probabilidad de cada evento?
A: ¿Que gane el paseo turístico un estudiante de Primaria?
B: ¿Que gane el paseo turístico una estudiante hombre?
C: ¿Que gane el paseo turístico una estudiante mujer de Secundaria?
</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>
Los estudiantes de la Institución Educativa Octavio Campos Otoleas invierten el dinero obtenido en el Proyecto de Reciclaje en la reforestación de algunas áreas de la Institución. Para ello Carlos, docente de CTA delega a un grupo de estudiantes hacer la compra de los árboles. Se invirtieron S/ 206 en 70 árboles, de los cuales algunos costaron S/5 y otros S/2 cada uno. Carlos quiere plantar los árboles en forma intercalada para eso necesita saber cuántos árboles de S/5 y cuántos de S/2 se han comprado.
</td>
</tr>
</table>

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL TEST DE MATEMÁTICA

ÁREA: **MATEMÁTICA**

GRADO:

SECCIÓN:

C1: Matematiza

C2: Comunica y representa ideas matemáticas

C3: Elabora y usa estrategias

C4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS		ACTÚA Y PIENSA MATEMATICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD				ACTÚA Y PIENSA MATEMATICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD,				ACTÚA Y PIENSA MATEMATICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA MOVIMIENTO Y				ACTÚA Y PIENSA MATEMATICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTION DE DATOS E				**Cantidad de aciertos**
CAPACIDADES MATEMÁTICAS		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	
Nº de pregunta en la Evaluación		1	2	5	2 y 5	10	10	10	10	7	8	6 y 8	6 y 7	9	3 y 4	9	4	
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES																	
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE LOGRO DE APRENDIZAJE

Intervalo	Niveles de Logro de Aprendizaje	Descriptor
18-20	Satisfactorio	Los estudiantes de este nivel son capaces de formular y resolver problemas en los que interpretan situaciones, establecen conexiones entre diferentes nociones matemáticas, desarrollan procedimientos o argumentan.
14-17	En proceso	Los estudiantes de este nivel formulan problemas atendiendo a algunas de las condiciones solicitadas y pueden resolver problemas de hasta dos etapas en los que identifican, interpretan y aplican procedimientos con alguna conexión entre distintos campos temáticos.
11-13	En inicio	Los estudiantes de este nivel resuelven problemas, en contextos cercanos, con algunos procedimientos y nociones elementales del grado.
0-10	Previo al inicio	Los estudiantes presentan dificultades para resolver, incluso, las preguntas más sencillas de la prueba.