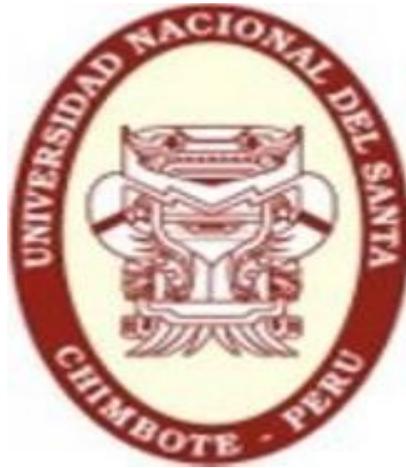


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**“LA CREATIVIDAD Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL
CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER
GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 89002 -
CHIMBOTE 2016”**

**MONOGRAFÍA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE FÍSICA Y
MATEMÁTICA.**

**BACHILLER
HIBER JUNIOR CHOQUE ÑIQUÍN**

**ASESOR:
Ms. JOSÉ AZAÑERO RODRIGUEZ**

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ
2016**

HOJA DE CONFORMIDAD

En el cumplimiento de lo estipulado en el reglamento de grados y títulos, para la modalidad de monografía, el que suscribe da cuenta de haber participado como asesor del ex alumno: HIBER JUNIOR CHOQUE ÑIQUÍN, de la especialidad de Física y Matemática en la Monografía titulada: **“LA CREATIVIDAD Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 89002 - CHIMBOTE 2016”**

Queda conforme con el desarrollo de la investigación y elaboración del trabajo.

Ms. José Azañero Rodríguez
Asesor

Terminada la sustentación de la monografía titulada.

“LA CREATIVIDAD Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 89002 - CHIMBOTE 2016”, se considera aprobado al joven bachiller, **HIBER JUNIOR CHOQUE ÑIQUÍN**, dejando constancia de ello el jurado integrado por:

Dr. Herón Morales Marchena

Ms. Lizandro Reyna Zegarra

Ms. Pedro Paredes Gonzales

A Dios, quién es mi apoyo incondicional, me guía, me acompaña, y me muestra el camino para convertirme en un ejemplo para mis estudiantes.

A mis padres, por su apoyo incondicional por inculcarme el hábito por el estudio y superación, además de estar allí siempre alentándome para continuar sin desmayar, mostrándome que con esfuerzo se puede lograr todo en la vida.

El autor

AGRADECIMIENTO

A mis maestros quienes me apoyaron constantemente brindándome sus conocimientos, mostrándome que con mucho esfuerzo se puede lograr todo en esta vida.

A mi familia y amigos quienes permanecieron anónimas, pero que sin embargo estuvieron constantes apoyándome e incentivándome a continuar hasta lograr una de mis metas más próximas.

El autor

PRESENTACIÓN

El presente trabajo monográfico intitulado: **“LA CREATIVIDAD Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 89002 - CHIMBOTE 2016”**, ha sido elaborado con la finalidad de que los estudiantes resuelvan problemas matemáticos en forma creativa, estimulando en ellos sus habilidades y aptitudes que predispongan la aparición de la creatividad. De este modo los estudiantes podrán intuir soluciones, descubrir relaciones, inducir consecuencias y por tanto, también equivocarse. Mientras que la tarea del profesor es fundamentalmente, estimular la flexibilidad del pensamiento porque nuestra mente está llena de rutinas aprendidas que nos impiden percibir la realidad de otra forma y una mente bloqueada es un inconveniente para conseguir respuestas creativas.

Este documento consta de cuatro capítulos, distribuidos de la siguiente manera: la introducción, la creatividad, la resolución de problemas y la creatividad en la resolución de problemas, además de contener una propuesta de sesión de aprendizaje orientada a resolver problemas en forma creativa.

Esperando señores miembros del jurado que la presente monografía se ajuste a los requerimientos para su aprobación.

El autor

INDICE

	Pág.
Caratula	
Hoja de conformidad	
Dedicatoria	
Presentación	
Agradecimiento	
Índice	
Capítulo I : Introducción	10
Capítulo II : La Creatividad	13
2.1 Definición de creatividad	13
2.2 Características de la creatividad	16
2.3 Características de la persona creativa	18
2.4 Principios de la creatividad	20
2.5 Tipos de creatividad	21
2.6 Etapas del proceso creativo	22
2.7 Factores que intervienen en el desarrollo de la creatividad	22
2.8 Técnicas para desarrollar la creatividad	24
Capítulo III : Resolución de Problemas	30
3.1 Definición de problema	32
3.2 Definición de resolución de problemas	33
3.3 Etapas de la resolución de problemas	35
3.4 Clases de problemas matemáticos	40
3.5 Estrategias de resolución de problemas	49
3.6 Funciones del profesor en la estrategia de resolución de problemas	53
3.7 Entornos instruccionales para la enseñanza-aprendizaje de estrategias de resolución de problemas.	53
3.8 Solución de problemas y su relación con el DCN	55
Capítulo IV : La creatividad en la resolución de problemas	59
4.1 La creatividad en la resolución de problemas	60
4.2 Desarrollo de la creatividad en los alumnos	62

4.3 Creatividad en la enseñanza de los números enteros	65
Conclusiones	67
Sugerencias	68
Referencias Bibliográficas	69
Anexos	76
- Sesión de Aprendizaje: Problemas de adición y sustracción en “Z”	
- Lectura motivadora	
- Práctica Calificada	
- Ficha metacognitiva	

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El punto de partida de esta investigación es la dificultad que tienen los alumnos frente a la resolución de problemas, esto se verifica en los pésimos resultados que seguimos alcanzando no solo en las evaluaciones internacionales, sino en los resultados alcanzados en las diferentes evaluaciones censales que se aplican en nuestro país. Todo ello parte desde el hecho de que nuestros estudiantes no comprenden lo que leen, motivo por el cual no logran comprender el problema que se les plantea, por lo tanto no pueden resolverlo.

Si bien es cierto que es necesario interiorizar determinados contenidos relevantes propios del área para hacer frente a la resolución de problemas. Pero también intervienen en el proceso aspectos internos como el esfuerzo y la concentración, el interés, el gusto por aceptar retos, la tranquilidad para afrontarlos, la perseverancia, la creatividad, la autoconfianza, los estados emocionales, así como los propios procesos de investigación: analizar los datos del enunciado, su relevancia, pensar en posibles vías de resolución que, aun no formando parte de los contenidos propiamente matemáticos, desarrollan un papel muy importante y ayudan a resolver con éxito la tarea.

Imaginar el país del mañana implica la tarea de educar desde hoy, porque son las personas las que promueven el progreso de un país, en la medida en que desarrollan una serie de habilidades y capacidades. No es vano que una de las finalidades centrales de la educación es formar ciudadanos, mujeres y hombres creativos, que abriguen firmes convicciones democráticas y que esten en condiciones de producir bienestar.

En la era del conocimiento, se requieren ciudadanos no solo informados, sino deliberantes; personas que conozcan y comprendan los procesos de su entorno, que interactuen como iguales y desarrollen capacidades para insertarse

exitosamente en la sociedad resolviendo problemas en relación cotidiana y creativa con su medio. En suma hoy en día la educación es cimiento para la gobernabilidad y base para nuestro horizonte futuro como nación.

Por consiguiente, considero que es necesario potenciar la creatividad en los estudiantes, de modo que los estudiantes sean capaces de resolver diversos problemas matemáticos en forma creativa, ya que es sabido por todos que la creatividad promueve un espacio que desde todo el quehacer educativo y la cultura propia desarrolle todas las potencialidades de los niños y las niñas, adolescentes y jóvenes, de modo que sean capaces de reafirmarse como protagonistas de sus aprendizajes a partir de sus propias experiencias, sus descubrimientos y creaciones.

Por ello, el presente trabajo enfatiza la importancia de la creatividad ya que se convierte en una herramienta fundamental para la resolución de problemas, proponiendo situaciones de aprendizaje con elementos nuevos que puedan ser interpretados y resueltos de forma autónoma y original, ampliando el horizonte de sus conocimientos, poniendo así en evidencia las características más saltantes de la creatividad como son: la fluidez de pensamiento, la flexibilidad de las ideas y de las respuestas y la originalidad de las propuestas. Asimismo se busca generar el interés por aprender y mejorar la capacidad para resolver problemas matemáticos de manera creativa, razonada, analítica y aplicando procedimientos estratégicos diversos, el cual es esencial en el aprendizaje matemático no como motivación inicial, ni aplicación final, sino como el medio mismo por el cual se aprende.

Por lo tanto pongo a su disposición el contenido de este documento que se orienta a resolver problemas dentro del conjunto de los números enteros en forma creativa, con el único propósito de contribuir positivamente a la enseñanza de las matemáticas.

CAPÍTULO II

LA CREATIVIDAD

La creatividad ha existido desde siempre, es una habilidad del ser humano y, por lo tanto, vinculada a su propia naturaleza. Sin embargo, por mucho tiempo, la creatividad como concepto fue un tema no abordado y por lo mismo poco estudiado, hasta años recientes donde surgen teóricos que se abocan a profundizar sobre el tema y se desarrollan trabajos y aportaciones alusivas a este concepto.

La creatividad está en saber utilizar información disponible, en tomar decisiones, en ir más allá de lo aprendido; pero sobre todo, en saber aprovechar cualquier estímulo del medio para generar alternativas en la solución de problemas y en la búsqueda de la calidad de vida. Bajo estas consideraciones aumenta la responsabilidad de los docentes, ya que no es suficiente hacer lo que se pueda; es preciso hacer algo más de lo que hasta ahora estamos haciendo. ¿Por qué? Un maestro debe tener como meta prioritaria formar personas capaces de aportar algo personal al grupo humano en el que convive.

2.1. DEFINICIÓN DE CREATIVIDAD

La creatividad es de un amplio contenido significativo, en el que se incluye toda clase de actividades y producciones humanas, no solo aquellas que han sido realizadas por los artistas, sino también la de los científicos y técnicos. Es un fenómeno extremadamente complejo que se manifiesta asimismo como un conjunto de procesos dentro de las personas. Proveniente del término latino “creare” (crear), la creatividad ha estado siempre asociada con la imaginación, aunque no ha sido hasta el Siglo XX cuando se le ha considerado como una capacidad humana en lugar de un don divino.

Baños (2001) afirma que debido a la enorme aplicación que se le atribuye a la creatividad, no existe un común acuerdo entre los estudiosos del tema, por lo que

a menudo se describe en términos de pensamiento creativo, habilidad, solución a un problema, imaginación o innovación. Donde sí existe un convenio es, cuando los investigadores concuerdan que la creatividad es la misma en todas las actividades, aunque su resultado es diferente según el campo de aplicación.

Por otro lado Esquivias (2004) sostiene que el proceso creativo es una de las potencialidades más elevadas y complejas de los seres humanos, éste implica habilidades del pensamiento que permiten integrar los procesos cognitivos menos complicados, hasta los conocidos como superiores para el logro de una idea o pensamiento nuevo.

Hay muchas formas de definir "creatividad". Business dictionary.com la describe como una "característica mental que permite a una persona pensar sin barreras mentales, lo que da como resultado enfoques originales e innovadores para enfrentarse a las cosas". Por otra parte, el diccionario Oxford la define como el "uso de la imaginación o ideas originales para crear algo". La RAE es más genérica y la define como "facultad de crear" o "capacidad de creación". Por último, Wikipedia caracteriza creatividad como un fenómeno por el que algo nuevo y valioso es creado (pudiendo ser éste una idea, una solución, una invención, un trabajo literario o artístico, un cuadro o una composición musical, etc.).

La Enciclopedia de Psicopedagogía Océano (1998), define 'creatividad' como: "Disposición a crear que existe en estado potencial en todo individuo y a todas las edades". Por otra parte, en el Diccionario de las Ciencias de la Educación Serrano (2004), cita a Santillana (1995), quien señala: "El término creatividad significa innovación valiosa y es de reciente creación".

Iglesias (1999); afirma que la capacidad creativa supone proyectar sobre las cosas una mirada singular, que tiene algo de transgresión y mucho de libertad; que existe en cada uno de nosotros, por eso, puede -y debe- ser descubierta, avivada y nutrida. Se encuentra potencialmente en todos los sujetos, sin embargo, como toda facultad requiere ser estimulada mediante una serie de estrategias

específicas. Asimismo Bono (1994) señala, la creatividad no es una cualidad o destreza cuasi mística; tampoco es una cuestión de talento natural, temperamento o suerte, sino una habilidad más que podemos cultivar y desarrollar.

Boden (1991) sugiere que si se toma literalmente la definición del diccionario para referirse al concepto de creación “hacer algo de la nada”, la creatividad parecería estar lejos no solo de cualquier aproximación científica pero no imposible. Debido a esto, se ha visto explicada en términos de inspiración divina, intuición romántica o visión

Wallas (1926), citado por Perez (2005), Considera a la creatividad como un legado del proceso evolutivo que permite al ser humano adaptarse rápidamente a los cambios del entorno. Mientras que Guilford (1986) sostiene que la creatividad es la capacidad mental que interviene en la realización, y que se caracteriza por la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, su capacidad de establecer asociaciones lejanas, la sensibilidad ante los problemas y por la posibilidad de redefinir las cuestiones.

Bruner (1962) considera que el acto creativo es el que produce una respuesta, una sorpresa eficiente, es decir, que el producto creativo no solo tiene que responder sino que es preciso que logre un efecto y sea útil. Por otro lado Sternberg y Lubart (1997) manifiesta que la creatividad es la habilidad de producir un trabajo que sea novedoso. Su concepción se basa en el resultado y estipula que un producto se puede definir como creativo cuando es original. Además aporta que necesita un ámbito que apoye y recompense las ideas creativas de la persona.

Ricarte (1999) establece que la creatividad es el proceso pensamiento que nos ayuda a generar ideas para la resolución de problemas. Del mismo modo Ángeles (1996) sostiene que es la facultad humana capaz de producir resultados novedosos que solucionan problemas difíciles, es decir, la capacidad para solucionar problemas o el resultado del ejercicio de esta facultad. No obstante,

con la nueva construcción, la creatividad significa “la fabricación de cosas nuevas”, lo que resulta ser contrario a la anterior concepción. Fue entonces que la novedad irrumpió y definió el nuevo concepto, debido a que podía entenderse de un modo limitado o amplio, además de que, no todas las novedades bastan para la creatividad, según Tatarkiewicz (1997).

Por otro lado Paredes sostiene que la creatividad es la capacidad de ver nuevas posibilidades y hacer algo al respecto. Cuando una persona va más allá del análisis de un problema e intenta poner en práctica una solución se produce un cambio. Esto se llama creatividad; ver un problema, tener una idea, hacer algo sobre ella, tener resultados positivos. Los miembros de una organización tienen que fomentar un proceso que incluya oportunidades para el uso de la imaginación, experimentación y acción.

Asimismo Verbalin (1962) afirma que la creatividad es el proceso de presentar un problema a la mente con claridad (ya sea imaginándolo, visualizándolo, suponiéndolo, meditando, contemplando, etc) y luego originar o inventar una idea, concepto, noción o esquema según líneas nuevas o no convencionales. Supone estudio y reflexión más que acción.

Luego del análisis de las diferentes concepciones que se tiene sobre creatividad, concluyo que la creatividad es una habilidad que nos permite generar respuestas novedosas para un problema, ver más allá de lo que la mayoría logra ver, encontrar nuevos caminos o nuevas posibilidades para responder a un problema o una situación problemática.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CREATIVIDAD.

Penagos (2000) cita a Guilford (1950) es un precursor en investigaciones empíricas acerca de los procesos creativos y fue el creador, junto con sus colaboradores, de realizar un test con la finalidad de identificar ciertas habilidades

creativas o aptitudes. Tras diversos estudios propusieron un listado de habilidades que estarían presentes en las personas creativas, entre las que destacan:

- **Fluidez:** es la facilidad para generar gran cantidad de ideas, relacionarlas entre ellas y saber expresarlas.

Así pues, según Guilford, existen varios tipos de fluidez:

- Fluidez de ideas (referida a la producción cuantitativa de ideas),
- Fluidez de asociación (en cuanto al establecimiento de relaciones)
- Fluidez de expresión (o facilidad en la construcción de frases).

- **Sensibilidad:** se refiere a la capacidad que poseen las personas creativas para descubrir diferencias, dificultades e imperfecciones. Estas personas tienen además, una actitud receptiva ante el mundo y ante los problemas de los demás.

- **Originalidad:** es la aptitud para producir respuestas ingeniosas o novedosas, descubrimientos o asociaciones singulares, de uno mismo.

- **Flexibilidad:** es la capacidad de buscar la solución en campos distintos, cambiar, replantearse o reinterpretar ideas y situaciones.

- **Elaboración:** es la aptitud para desarrollar, ampliar o trabajar al detalle las ideas, con el propósito de completar, matizar, mejorar y acabar la tarea iniciada.

- **Redefinición:** es la capacidad de transformar o reestructurar percepciones, conceptos o cosas, encontrar nuevos usos y puntos de vista en los objetos, en las ideas o en las personas, cambiando de sentido o de orden, de eficacia, de forma que sirvan o se conviertan en otra cosa distinta.

Del mismo modo Muñoz (1994) sostiene que la persona creativa suele caracterizarse por ciertos rasgos, entre ellos los siguientes:

- **Fluidez:** se considera la cantidad como un primer paso para llegar a la calidad. Se trata de multiplicar las alternativas sin hacer caso de las restricciones lógicas, sociales o psicológicas que nuestra mente nos impone habitualmente. Las personas creativas dan más respuestas, elaboran más soluciones, piensan más alternativas.

- **Flexibilidad:** entendida como la capacidad de aceptar múltiples alternativas y de adaptarse a nuevas reglas de juego.

- **Originalidad:** es fruto de una profunda motivación; se produce en un momento de inspiración, en el que se movilizan todas las fuerzas del individuo y surge la chispa, como resultado de las combinaciones que se realizan entre los distintos elementos intelectivos y la multisensoriales. Hoy se sabe que la originalidad proviene de un proceso de constante análisis y de incesantes modificaciones, empezamos por la imitación y poco a poco modificamos nuestra manera de proceder.

- **Capacidad de redefinición:** se ha convertido en un baremo clásico a la hora de medir el pensamiento creativo y consiste en encontrar usos, funciones o aplicaciones distintas a las habituales. Pretende acabar con la forma restrictiva de ver las cosas, agilizar la mente y liberarnos de los prejuicios que limitan nuestra percepción y nuestro pensamiento.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS CREATIVAS

El Instituto de Evaluación e Investigaciones sobre la personalidad de la Universidad de California, señaló algunas características de las personas creativas:

- Las personas creativas se caracterizan por una gran energía psíquica, aunque descansan con frecuencia. Permanecen activas largas jornadas, muy concentradas, mientras proyectan un aspecto de frescura y entusiasmo, pero aun así duermen mucho.

- Son inteligentes e ingenuas a la vez. A cierto nivel de coeficiente intelectual, éste deja de tener relación con una carrera exitosa.

- La gente creativa combina disciplina o responsabilidad con sus antítesis. Un creativo es relajado y despreocupado, pero es más obstinado, constante y perseverante que los demás.

- Las personas creativas oscilan entre la fantasía, la imaginación y un original sentido de la realidad. El principal objetivo es ir más allá de lo que el común de la gente considera real para crear una nueva realidad.

- Son extrovertidos e introvertidos al mismo tiempo.

- Son humildes y orgullosos a la vez.
- Escapan de los estereotipos sexuales, hasta ciertos límites. Comúnmente se les tacha de homosexuales, pues tienen la condición andrógina, ya que son capaces de ser al mismo tiempo agresivos y apacibles, sumisos y dominantes, sensibles y disciplinados. Estos individuos parecen no sólo tener las ventajas de su sexo, sino también las virtudes del sexo contrario.
- Son rebeldes y conservadores al mismo tiempo. También son tradicionales y conservadores, pero a la vez rebeldes e iconoclastas.
- Son apasionados de su trabajo, pero también muy objetivos. Sin pasión se pierde el interés en resolver problemas difíciles; pero sin objetividad, el trabajo pierde credibilidad.
- Son sufridos y disfrutan del éxito a la vez.

Por otro lado en las Universidades de Stanford, Columbia, Duke, entre otras, sostienen que hay signos inconfundibles de alto grado de creatividad, cito:

- **Curiosidad:** El niño formula preguntas de manera persistente y deliberada. No se muestra satisfecho con explicaciones superficiales, sino que trata de profundizar. La curiosidad no siempre se muestra verbalmente.
- **Flexibilidad:** Si un método no da resultados, piensa de inmediato en otro.
- **Sensibilidad ante los problemas:** Visualiza con rapidez las lagunas en la información, las excepciones a las reglas y las contradicciones.
- **Redefinición:** Puede ver significados ocultos en manifestaciones que los demás dan por sentado, descubrir nuevos usos para objetos familiares y visualizar conexiones nuevas entre objetos que parecen no guardar ninguna relación con otros.
- **Conciencia de sí mismo:** Tiene conciencia de ser alguien en particular. Se orienta y maneja por sí mismo, y puede trabajar solo durante períodos prolongados, siempre que se trate de su propio proyecto. El simple hecho de seguir instrucciones lo aburre.
- **Originalidad:** Sus ideas son interesante, poco comunes, sorprendentes.

- **Capacidad de percepción:** Accede con facilidad a esferas de la mente que las personas no creativas sólo visualizan en sueños. Juega con ideas que se le ocurren espontáneamente.

Como vemos, la creatividad no significa en modo alguno falta de análisis, pereza mental o superficialidad, implica disciplina y significa trabajo, preparación, perseverancia, prácticas y ensayos. Hay que ver la creatividad como un proceso durante el cual el creador se abre a una interrelación con los materiales de la experiencia, se deja invadir y no les impone una rígida ordenación previa. Mediante ella se establecen asociaciones nuevas, insólitas entre estructuras previamente disociadas, se cambian las normas, se invierte la estructura anterior y se generan nuevos cambios.

Un aspecto importante para ser creativo es la fluidez, que es la facilidad con que se usa la información almacenada cuando se necesita. Esto ayuda a tener respuestas inmediatas a las acciones, evadir las distracciones, proceder con toda conciencia, distorsionar u olvidar el sentido del tiempo e, inclusive, a olvidarse de uno mismo.

2.4. PRINCIPIOS DE LA CREATIVIDAD

Si desea mejorar su creatividad, éstos son algunos principios básicos que debe manejar antes de entrar en otro tipo de técnicas y conceptos:

- Anote las dudas y preguntas personales en un diario
- Dedique tiempo a la reflexión
- Lea buenos libros
- Encuentre diversión en resolver problemas
- Reconozca sus errores
- Ponga en duda cualquier conocimiento
- Expresé y fundamente las creencias personales
- Vea y observe

- Oiga y escuche, trate de diferenciar los ruidos y los sonidos
- Agudice los sentidos
- Interésese por definir las ambigüedades
- Adáptese rápidamente a los cambios
- Confíe en los instintos personales
- Ponga atención en los pequeños detalles
- Exprésese claramente
- Encuentre igualdades, analogías y metáforas
- Encuentre relaciones donde otros no las perciben
- No tema asumir los riesgos
- No acepte factores limitantes que sean inmutables, sino enfrentelos
- Gane confianza poniendo en práctica ideas creativas y actividades cuyo control dependa de usted.

Es difícil describir o analizar la creatividad por medio del método científico, como se haría con cualquier ciencia, ya que el proceso creativo inventa sus propias reglas e incluso llega a cambiarlas. No existe una regla para trabajar con la creatividad; ésta puede surgir tanto en el orden como en el desorden completo, en el silencio o en medio de un ruido ensordecedor, en un estudio o taller, o cuando le cambiamos el pañal a un bebé. La creatividad no se puede forzar, es espontánea y libre. Es posible educar la mente o ejercitarla para que sea creativa con más frecuencia y con mayor intensidad, pero cualquier sistema que se presente como la única forma o los pasos a seguir en el proceso creativo carece de fundamento.

Del mismo modo, la creatividad no puede ser medida ni evaluada, ya que cada creación es única y, como ya se dijo, no responde a la voluntad. Además, nadie puede adjudicarse el derecho de calificar qué cosa es creativa y cuál no, o peor aún cuál es el grado que se tiene de creatividad.

2.5. TIPOS DE CREATIVIDAD.

Existen diferentes tipos y niveles de creatividad, como los siguientes:

- **Creatividad plástica:** Se relaciona con formas, colores, texturas, proporciones y volúmenes.
- **Creatividad fluente:** Es la de los sentimientos, los afectos y las actitudes; en ella predominan los valores, los anhelos y los sueños, lo imaginativo, el simbolismo y el espíritu místico y religioso.
- **Creatividad científica:** Este tipo de creatividad aplica el ingenio y el talento en la investigación de nuevos conocimientos.
- **Inventiva:** Es la aplicación talentosa de las ideas, las teorías y los recursos a la solución de los problemas del quehacer ordinario.
- **Creatividad social:** Es la que se aplica en las relaciones humanas y genera las organizaciones e instituciones.

La lista anterior no pretende ser exhaustiva; incluso podría decirse que existen tantos tipos de creatividad como los que su mente pueda imaginar.

2.6. ETAPAS DEL PROCESO CREATIVO

Siguiendo a Bellón (1998) distinguimos varias etapas en el proceso creativo:

- Preparación (acumulación de materiales supone un trabajo de aproximación, adquisición de ideas, conocimientos y material).
- Incubación (es una fase inconsciente, un periodo de espera en el que el material acumulado debe sedimentar)
- Iluminación (la inspiración aparece y es el momento en el que estalla el acto creativo)
- Formulación (organización de las ideas en un sentido lógico); la verificación (una especie de autocrítica final en la que se revisa el valor del producto o hallazgo).

2.7. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD.

Casal (1999), cita a Balart y Céspedes (1998) clasifican en psicológicos y en sociales los factores que pueden influir positiva o negativamente en el desarrollo de las capacidades creativas. Los primeros estimularán la creatividad: la tolerancia, la libertad, la flexibilidad, la búsqueda de lo novedoso, el pensamiento divergente, la capacidad lúdica y la capacidad de riesgo. Por el contrario, la inhibirán el miedo al ridículo o a las críticas, el temor a equivocarse, el perfeccionismo excesivo, el pragmatismo exitista, la aceptación de estereotipos y el temor a ser diferente o a que lo sean los demás.

Entre los factores sociales que favorecen el pensamiento creativo se encuentran el aprendizaje a través de error y acierto, la flexibilidad frente a lo innovador, un ambiente fomentador del intercambio creativo, donde se valore lo intuitivo, lo lúdico, lo imaginativo y lo poético. Impedirán su desarrollo una excesiva disciplina formal, la rigidez intelectual, el apoyo exclusivo a lo racional y la presión que se genera por descalificaciones, ridículo o rechazo.

Centrándose en el ámbito académico, Muñoz (1994) señala como factores negativos las presiones conformistas (hacer las cosas como siempre se han hecho o como las hace todo el mundo); las actitudes autoritarias en el aula (coartan el proceso de comunicación necesario para cualquier aprendizaje); actitudes burlonas inhiben la creatividad del mismo modo que el sentido del ridículo; la rigidez de un profesor (por ej., su falta de referencia a los sentimientos, no ayuda a crear un ambiente de participación y libertad, completamente necesarios para la creatividad); la excesiva exigencia de la verdad puede provocar un recorte de los procesos, dejando de lado la creatividad. Nuestra cultura siempre se ha decantado hacia el lado de la verdad, la racionalidad frente a la imaginación o la mentira; la intolerancia hacia una actitud de juego en relación con los contextos de enseñanza -aprendizaje frustra la creatividad.

Un ambiente creativo, por el contrario, incentivará la curiosidad, fomentará la autoevaluación y el autoaprendizaje, buscará un clima de libertad, comunicación y afecto en el aula, pospondrá juicios sobre las personas y las ideas, promoverá la flexibilidad de pensamiento, motivará las preguntas y explorará la dimensión holística de las distintas situaciones.

2.8. TÉCNICAS PARA DESARROLLAR LA CREATIVIDAD

Las técnicas de creatividad son métodos para estimular las acciones creativas, ya sea en los negocios, la ciencia o el arte. Se centran en distintos aspectos de la creatividad, incluyendo técnicas para la generación de ideas y para estimular el pensamiento divergente o métodos de replanteamiento de problemas.

A continuación se ofrecen algunos ejemplos de dichas técnicas de fomento de la creatividad.

- ✓ **DO IT:** Este método DO IT de Robert W. Olsen, es un proceso estructurado de creatividad. Este método se asegura de que hagas el esencial trabajo preliminar que te ayude a extraer lo mejor de las herramientas creativas. DO IT es el acrónimo de las siguientes ideas:

D – Define el problema;

O – Open mind (mente abierta) y aplicación de técnicas creativas;

I – Identifica la mejor solución;

T – Transforma

Los pasos del método DO IT son:

1. Define el problema: Este paso se centra en analizar el problema para asegurarse de que se hace la pregunta correcta:
 - Analiza el problema, no los síntomas del problema, preguntándote a ti mismo/a por qué existe el problema hasta llegar a la raíz del mismo.
 - Trabaja en los objetivos que debes conseguir y las restricciones bajo las que trabajas.
 - Cuando un problema parece demasiado grande, rómpelo en partes pequeñas. Sigue hasta que cada parte sea asumible o necesite un área definida de investigación.

- Resume el problema de la forma más concisa posible. Robert W. Olsen sugiere que la mejor forma de hacer esto es anotar varias frases de dos palabras y escoger la mejor.
2. Open Mind (mente abierta): Aquí aplicas técnicas de creatividad para generar tantas respuestas como sea posible a las preguntas que te surjan. En esta fase no evalúas las respuestas. Una vez que conoces qué problema quieres resolver, estás listo/a para comenzar a generar posibles soluciones. Es muy tentador simplemente aceptar la primera buena idea que se te pasa por la mente pero si haces esto, puedes perder muchas otras soluciones que pueden resultar mejores. En esta fase del método DO IT, no te interesa evaluar tus ideas. En su lugar, se trata de generar tantas como te sea posible. Incluso las malas ideas pueden ser la semilla de algunas buenas ideas. Mientras generas soluciones, recuerda que otras personas pueden tener perspectivas diferentes del problema y merecerá la pena pedir las opiniones de tus colegas como parte de este proceso.
 3. Identifica la mejor solución: Sólo en esta fase debes seleccionar las mejores ideas que has generado. Puede que la mejor idea se obvia pero merece la pena examinar y desarrollar varias antes de seleccionar una. Las técnicas de toma de decisiones de la sección Mind Tools (www.midtools.com) explican un amplio rango de técnicas de toma de decisiones. La elaboración de árboles de toma de decisiones son particularmente útiles ya que te ayudarán a escoger entre las distintas soluciones disponibles. Cuando seleccionas una, ten en mente tus propias metas o las de tu organización.
 4. Transforma: Una vez identificado el problema y creada la solución para él, la fase final es implementar dicha solución. Esto incluye no sólo el desarrollo de un producto fiable a partir de tu idea, sino también su comercialización y su potencial de negocio, lo que significa una gran cantidad de tiempo y energía. Mucha gente creativa falla en esta fase ya

que puede que se diviertan creando nuevos productos y servicios que puede que estén años por delante de lo que está disponible en el mercado en la actualidad. Incluso puede que fallen al desarrollar dichos productos y varios años más tarde vean como alguien más hace una fortuna de esa idea. La primera fase para transformar una idea es desarrollar un plan de acción para la transformación. Esto puede llevar a la creación de un plan de negocio o un plan de marketing. Una vez hecho esto, comienza la implementación.

- ✓ **MÉTODO SCAMPER:** Es una técnica para promover la creatividad y el pensamiento creativo elaborada por Bob Eberlee a mediados de los años 20. La técnica consiste en un checklist muy detallado donde puedes generar nuevas ideas cuando comienzas a trabajar con una idea de base. Esta técnica está especialmente diseñada para mejorar un producto, un servicio o un proceso.
- ✓ **MÉTODO 3-6-5:** Se trata de una técnica muy simple; escribe algunas ideas en un trozo de papel y pásale a tus colegas. Ellos recibirán tus ideas, escribirán otras adicionales y se las pasarán al siguiente participante. Esto permite generar muchas ideas diferentes.
- ✓ **MAPA MENTAL:** Es un diagrama usado para representar ideas, palabras, tareas u otros conceptos relacionados que giran en torno a una idea o una palabra clave. Es un método muy eficiente para sintetizar información y una forma lógica y creativa de expresar ideas.
- ✓ **TORMENTA DE IDEAS:** Es una técnica de aplicación individual o grupal que sirve para generar gran cantidad de ideas sobre un tema en un tiempo determinado.
 - Se prohíbe criticar.
 - No se debe rechazar.

- Se alientan expresiones libres y espontáneas.
- Se procede con rapidez, sin reflexionar demasiado.
- Mientras más extravagantes sean las ideas, mejor.
- Se debe estar atento a las aportaciones de los demás, intentando mejorarlas o complementarlas.

Se recomienda que entre cuatro y nueve personas integren el grupo, aunque esta técnica también puede ponerse en práctica de manera individual. Es conveniente que el equipo sea multidisciplinario, pero hay que evitar incluir personas de niveles muy distantes como por ejemplo, directores e intendentes, ya que en este caso el manejo del grupo se torna demasiado delicado y poco o nada aconsejable. Al iniciar la sesión se debe hacer una breve presentación de la tarea (de entre cinco y 10 minutos de duración) para explicar el problema de la manera más concreta posible. En seguida se pasa a la sesión de preguntas y respuestas, utilizando un detonador. Por ejemplo, podría iniciarse diciendo: "¿Cómo hacemos para...?". El tiempo ideal para dedicar a esta técnica es de 30 a 45 minutos, a fin de mantener los niveles de atención y energía.

Existen tres situaciones en las que hay que tener especial cuidado al momento de ponerla en práctica:

- Cuando el problema está mal enfocado o no se ha comprendido bien. El moderador debe vigilar que cada participante comprenda toda la información. Si al iniciar, nota que el problema está mal enfocado, debe evitar hacer llamados para corregir el camino ya que esto inhibiría a los participantes; anotará unas cuantas ideas mal enfocadas y, poco a poco, se retomará el rumbo.
- Cuando el grupo impide la generación de ideas. Esto se presenta cuando algunos individuos inhiben a los demás con comentarios de censura o crítica.
- Cuando el grupo, la sesión o ambos están mal estructurados. Hay que apegarse totalmente a las reglas para que esta técnica funcione.

Algunas variantes de la tormenta de ideas son: la técnica Philip 66, que consiste en grupos de seis participantes en los que se dialoga sobre un tema y cada grupo

debe llegar a una conclusión para luego exponerla al resto de los equipos; y el método Delphi, que consiste en proponer soluciones a un problema y después discutir los posibles escenarios que produciría la implantación de cada una.

- ✓ Por su parte Silver (1997), citado por Martínez (2008), nos presenta distintos tipos de tareas relacionadas a desarrollar la creatividad en la resolución y formulación de problemas:

CREATIVIDAD		
Resolución de Problemas		Formulación de Problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Abordar problemas con varias: <ul style="list-style-type: none"> - interpretaciones - estrategias de resolución - soluciones 	FLUIDEZ	<ul style="list-style-type: none"> • Formular varios problemas a partir de una situación
<ul style="list-style-type: none"> • Resolver (o expresar o justificar) un problema de una forma y luego hacerlo de otras formas 	FLEXIBILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Formular problemas que se pueden resolver de diferentes formas • Formular nuevos problemas a partir de la cuestión: "¿Qué pasaría si ...?"
<ul style="list-style-type: none"> • Examinar muchos métodos de resolución o respuestas (expresiones o justificaciones) y generar luego otros diferente 	ORIGINALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar algunos problemas ya formulados y luego proponer otros diferentes

Cuadro 1: Desarrollo de la creatividad a través de la resolución de problemas

CAPITULO III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La Matemática es una de las áreas fundamentales que forma parte del currículo en los primeros años de la escolaridad (Ministerio de Educación), ya que la misma proporciona herramientas para adquirir los conocimientos de las otras áreas y desarrollar habilidades que el estudiante necesita para la vida.

Su conocimiento está en todas partes, en todas las actividades y quehaceres que forman parte del vivir cotidiano en esta sociedad. Por ello, el estudiante cuando comienza su escolaridad trae, como lo señala Baroody (1994), un bagaje de conocimientos matemáticos informales”, los cuales constituyen un puente para adentrarse en la Matemática formal que comenzará a aprender en la escuela.

Entre los contenidos matemáticos desarrollados en la escuela, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver. De acuerdo con Cuicas (1999), “en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria”

Asimismo, en el Diseño curricular Nacional (Ministerio de Educación), se expone que la resolución de problemas “es la estrategia básica para el aprendizaje de la Matemática”. En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas.

De la misma manera podemos afirmar que la resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina. Por lo tanto, es necesario que el docente se forme y actualice con respecto a los fundamentos teóricos –

metodológicos propias de la resolución de problemas y como facilitan su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, descubrir para poder llegar a su solución.

Considerando la importancia de esta temática dentro nuestro currículo escolar, vamos a proceder a definir la resolución de problemas. Es así que el Ministerio de Educación, en su Diseño Curricular Nacional (2009) clasifica tanto al pensamiento creativo como la solución de problemas como una capacidad fundamental.

Capacidades Fundamentales o Superiores: Son aquellas que se caracterizan por su alto grado de complejidad, y sintetizan las grandes intencionalidades del currículo. Entre ellas tenemos:

Pensamiento crítico: El pensamiento crítico es el juicio auto regulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia; como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio.

Pensamiento creativo: Consiste en el desarrollo de nuevas ideas y conceptos. Se trata de la habilidad de formar nuevas combinaciones de ideas para llenar una necesidad. Por lo tanto, el resultado o producto del pensamiento creativo tiende a ser original. Es la capacidad de dejar que su mente cree pensamientos que resulten diferentes e inusuales. El pensamiento creativo se desarrolla en torno a una idea fundamental: pensar más allá del ámbito de lo convencional. Se trata de ser capaces de pensar fuera de lo común y ser originales en el proceso de creación de ideas. Se caracteriza por: La divergencia, la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, la profundidad del pensamiento.

Toma de decisiones: Es la capacidad para optar entre varias alternativas, por la más coherente, oportuna y conveniente; discriminando los riesgos e implicancias de dicha elección. Todos tomamos decisiones, pero debemos aprender a

ponderar los beneficios o riesgos de nuestra decisión. La toma de decisiones se caracteriza por: Es proactiva, Está orientada hacia el logro de objetivos o metas.

Solución de problemas: Es la capacidad para encontrar respuestas, alternativas pertinentes y oportunas ante situaciones difíciles o de conflicto. El desarrollo de esta capacidad implica el desarrollo de otras subyacentes a ella, como son: la comprensión, el análisis e interpretación, establecer relaciones entre los elementos involucrados, distinguir los datos relevantes y no relevantes, elaborar estrategias, aplicar algoritmos y otras de vital importancia en el desarrollo del pensamiento.

3.1. DEFINICIÓN DE PROBLEMA

Chamorro (2003); cita a Newell y Simón (1972) quienes definen a un problema como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere. Por otro lado Chi y Glaser (1983); citado por Parra (1990) como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular.

Gangozo (2016) cita a Mayer (1983) quien manifiesta que cuando hacemos referencia a “la meta” o “lograr lo que se quiere”, nos estamos escribiendo a lo que se desea alcanzar: la solución. La meta o solución está asociada con un estado inicial y la diferencia que existe entre ambos se llama “problemas”. Las actividades llevadas a cabo por los sujetos tienen por objeto operar sobre el estado inicial para transformarlo en meta. De esta manera, se podrá decir que los problemas tienen cuatro componentes: las metas, los datos, las restricciones y los métodos (operaciones).

- **Las metas:** Constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas, las cuales pueden estar bien o

mal definidas, el general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones problemas con metas bien definidas.

- **Los datos:** Consisten en la información numérica o verbal disponible con que cuenta el aprendiz para comenzar a analizar la situación del problema. Al igual que las metas, los datos pueden ser pocos o muchos, pueden estar bien o mal definidos o esta explícitos o implícitos en el enunciado del problema.

- **Las restricciones:** Son los factores que limitan la vía para llegar a la solución. De igual manera, pueden estar bien o mal definidos y ser explícitos o implícitos. En el problema anterior no hay restricciones. Sin embargo, vamos a dar un ejemplo de lo que es una restricción: Anita tiene una muñeca y quiere vestirla con pantalón y franela. Tiene cuatro pantalones de color rojo, blanco, azul y negro, y tiene tres franelas de color verde, amarillo y rosado. Ella quiere hacer diferentes combinaciones con todos los pantalones y las franelas verde y rosada ¿Cuántas combinaciones diferentes pueden hacer?

- **Los métodos u operaciones:** Se refieren a los procedimientos utilizados para resolver el problema.

De lo afirmado por diversos autores concluimos que un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos. Un problema puede ser un cuestionamiento, el cálculo de una operación, la organización de un proceso, la localización de un objeto, etc. Se hace uso de la solución de problemas cuando no se tiene un procedimiento conocido para su atención. Aun cuando sean parecidos, cada problema tiene un punto de partida, una situación inicial, un aspecto que quien va a resolverlo conoce, también dispone de una meta u objetivo que se pretende lograr.

3.2. DEFINICIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Gagne & Briss (1990) cita a Dijkstra (1991), la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo quien considera que involucra conocimiento

almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional.

Cruz (2002) La resolución de problemas, es ante todo, un proceso cognitivo. Este proceso engloba un conjunto de componentes que lo caracterizan (recursos, heurística, control, creencias y concepciones y la propia solución del problema), los cuales cambian en el tiempo. Entre los cambios más significativos, figuran los ocasionados por el aprendizaje de estrategias metacognitivas.

Asimismo Polya en Krulik y Reis (1980) citado por Chamorro (2003) manifiesta que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados. Mediante la resolución de problemas, se crean ambientes de aprendizaje que permiten la formación de sujetos autónomos, críticos, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas y procesos cognitivos de orden superior que permiten una diversidad de transferencias y aplicaciones a otras situaciones y áreas.

Echenique (2006) "Una situación que debe resolverse no de forma rutinaria o con un mecanismo previsto de antemano, sino que precise establecer conjeturas y utilizar estrategias de pensamiento"

Guzmán (1984) "A la resolución de problemas se le ha llamado, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas».

Por tanto resolver un problema implica: comprender el problema, lo que significa saber reconocer un problema, apropiarse de la situación, representarla, saber identificar los datos, descubrir la pertinencia de estos y explicar lo que se busca, seleccionar el procedimiento adecuado a la naturaleza y condición del problema, esto implica elaborar o seleccionar estrategias o técnicas y formular conjeturas sobre las soluciones posibles, hallar la o las soluciones y evaluar la pertinencia de las respuestas, comunicar sus hallazgos en forma oral, escrita, gráfica o simbólica, tener confianza en su propia capacidad para resolver problemas, ser perseverante en la búsqueda de soluciones.

3.3. ETAPAS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Mesias (2007) señala que la solución de problemas es un tema que ha sido tratado desde hace mucho. Las primeras investigaciones en torno a este se consideraban en términos de ensayo y error. Por otro lado, la teoría de la Gestalt centraba su interés en explicar nuevas formas de pensamiento productivo ante situaciones nuevas. Los psicólogos de la Gestalt han indicado que en el aprendizaje influye el insight* que origina un cambio en la percepción; entonces, ante un problema, los estudiantes piensan en los elementos necesarios para resolverlo, luego los combinan de modos diversos reorganización perceptual y mental- hasta que resuelven el problema.

Luego surge la presencia de Wallas, quien estudió a grandes expertos en solución de problemas, y define el término insight; término inglés que significa literalmente mirar hacia adentro, designa la conciencia y la comprensión súbita de una solución viable, sin verificación empírica, y bajo la denominación insight - súbita conciencia de una solución viable formula un modelo de cuatro pasos:

- **Preparación:** Periodo para conocer el problema y la información que pudiera ser empleada en su solución
- **Incubación:** Tiempo de pensar en el problema, generar hipótesis de solución, dedicarnos al problema o dejarlo de lado temporalmente.

- **Iluminación:** Momento de insight, cuando repentinamente la persona se percató de la posible solución
- **Verificación:** Fase en que la solución es sometida a prueba para comprobar su acierto.

En 1910 John Dewey sugirió una secuencia que aún hoy suele emplearse en los métodos utilizados para enseñar a las personas a solucionar problemas cotidianos. Los pasos propuestos para efectiva solución de problemas son:

- **Presentación del problema:** Tomar conciencia que este existe.
- **Definición del problema:** Identificar el estado presente y la meta o estado objetivo.
- **Desarrollo de hipótesis:** Luego de haber definido el problema, generar hipótesis para llegar a las soluciones.
- **Prueba de hipótesis:** Identificar los aspectos positivos y negativos asociados con cada solución.
- **Selección de la mejor hipótesis:** Identificar la solución de mayores aspectos positivos.

En la década de los cincuenta, Polya aludía al proceso de la solución de problemas, en aspecto de las operaciones mentales que se dan en dicho proceso, al respecto indicaba que son varias fuentes de información que se dispone y que ninguna de ellas debía ser descuidada; Polya refería a la heurística, método que se emplea para resolver problemas, siguiendo principios reglas empíricas que suelen llevar a la solución. Así, al referirse al estudio serio de la heurística recomendaba tomar en cuenta las consideraciones históricas, es decir atribuir importancia tanto a los antecedentes lógicos como a los psicológicos; insistía en que la experiencia en la solución de problemas y la observación que otros miembros hacen de éste deben ser la base sobre la que construya el método heurístico. Precisaba que ningún problema debía ser pasado por alto, que se debía encontrar las características generales a pesar de la diferencia entre problemas.

Para Polya las operaciones mentales que participan en la solución de problemas dan origen a las siguientes etapas:

- **Entender el problema:** Consiste en conocer cuál es la interrogante y cuáles son los datos.
- **Trazar un plan:** Se intenta hallar la conexión entre los datos y la incógnita. Se divide el problema en sub metas, además, se puede pensar en algún problema similar y en la manera cómo se solucionó; es decir, se puede hacer uso de analogías. Podría acontecer que sea necesario replantear el problema.
- **Ponerlo en práctica:** Al poner en práctica el plan, se debe verificar cada paso para cerciorarnos de que lo planteado es lo correcto
- **Volver atrás:** Se trata de examinar la solución, asegurarnos que es la correcta o verificar que no hay otros medios para llegar a la solución.

Bransford y Stein (1993). Similar al método Polya, surge el método heurístico denominado IDEAL:

I: Identificar el problema

D: Definir y presentar el problema

E: Explorar las estrategias viables

A: Avanzar con las estrategias

L: Lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Es necesaria la búsqueda de los elementos que puedan hacer significativo el aprendizaje, que permitan al estudiante la construcción activa mediante el contraste o la reelaboración de sus conocimientos previos con lo nuevo que va a aprender. Otro aspecto importante es lograr que en los procesos pedagógicos el estudiante descubra como se puede enfrentar a situaciones de aprendizaje para razonar, comprender y darle sentido a una nueva información, como el enfrentar las situaciones de solución de problemas hacen que el estudiante integre conocimientos y apliquen estrategias que le permitan encontrarse en mejores condiciones cognitivas respecto a este planteamiento.

Guzmán (1984) comenta que «lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados?

A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas. Elaboró el siguiente modelo:

- Familiarízate con el problema.
- Búsqueda de estrategias
- Lleva adelante tú estrategia
- Revisa el proceso y saca conclusiones de él.

Alvarado (2003), cita a André (1986) y Hayes (1981), señala que las etapas en la resolución de problemas sirven para enfatizar el pensamiento consciente y para aproximarse analíticamente a la solución, así como también para ofrecer una descripción de la actividades mentales de las personas que resuelve el problema. En tal sentido proponen que las etapas en la resolución de problemas son:

- Darse cuenta del problema
- Especificación del problema
- Análisis del problema
- Generación de la solución
- Revisión de la solución
- Selección de la solución
- Instrumentación de la solución
- Nueva revisión de la solución, de ser necesario.

Schoenfeld (1985), a partir de los planteamientos de Polya, se ha dedicado a proponer actividades de resolución de problemas que se pueden llevar a cabo en el aula, con el fin de propiciar situaciones semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas. Su modelo de resolución abarca los siguientes pasos:

- Análisis
- Exploración
- Comprobación de la solución

Larson, en su libro titulado: "problem-solving", sugiere para resolver problemas matemáticos se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- Buscar un patrón
- Hacer figuras
- Formular un problema equivalente
- Modificar el problema
- Escoger una notación adecuada
- Explotar la simetría
- Dividir en casos
- Trabajar hacia atrás
- Argumentar por contradicción
- Considerar casos extremos
- Generalizar

Norman y Rumelhart (1985) postularon que al aprender se activa una parte de la memoria a largo plazo. El conocimiento se almacena esencialmente en códigos verbales y las imágenes en la memoria son reconstrucciones a partir de estos códigos. Los códigos verbales se utilizan en la construcción de proposiciones. Las proposiciones forman redes que van a dar origen a tres clases de aprendizaje: Acrecentamiento o agregación, reestructuración y afinación o ajuste.

Los procesos mentales deben de entenderse como códigos cognitivos complejos que se realizan en paralelos, es decir, la estructura de los conocimientos se da de

manera que las ideas y conceptos establecen conexiones y relaciones entre sí. La codificación se rige por cuatro procesos básicos:

- Selección
- Abstracción
- Interpretación
- Integración

Flavell (1977) considera a los procesos como operaciones y capacidades del sistema entre los que distinguen procesos básicos de:

- Reconocimiento
- Conocimientos
- Estrategias
- Meta memoria

A partir de lo planteado por los diferentes autores; y a pesar de las diversas propuestas, son tres los factores que intervienen en la solución de problemas:

- **Factores cognitivos:** Están relacionados con los procesos intelectuales que se llevan a cabo: El análisis orientado a la búsqueda de la información necesaria para poder comprender e interpretar el problema.
- **Factores afectivos:** En relación con aspectos motivacionales, emotivos y de compromiso vinculados a la solución de problemas.
- **Factores prácticos:** Referido al uso adecuado de medios, estrategias, procedimientos y acciones necesarias para presentar propuestas de alternativas de solución.

3.4. CLASES DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

A continuación presentamos algunas clasificaciones de problemas matemáticos:

La clasificación de Borasi:

Raffaella Borasi, educadora de las matemáticas italiana radicada en E. Unidos, realiza uno de los primeros apuntes en la tarea de aclarar distintas clases de problema. Motivada por su interés en mejorar la enseñanza de la resolución de problemas, elabora una tipología de problemas considerando los siguientes criterios de clasificación: el contexto, la formulación, las soluciones y el método de aproximación para alcanzar la solución (Borasi, 1986). Tales elementos estructurales dan origen a las siguientes categorías de problemas. Cada categoría va acompañada de un ejemplo.

- **Problema con texto:** Se trata de problemas formulados a través de un texto en el que se da con precisión los datos necesarios para obtener la solución
- **Puzle:** Son aquellos problemas en que el contexto nos muestra el potencial creativo y recreativo de la matemática, en que el resolutor necesita ser flexible y considerar varias perspectivas. La formulación puede resultar engañosa y la solución no tiene necesariamente que suponer procesos matemáticos.
- **Prueba de una conjetura:** En este tipo de problema lo que se trata es la demostración de un teorema o de cierta propiedad matemática.
- **Problemas de la vida real:** Los problemas de la vida real suponen tres procesos básicos: la creación de un modelo matemático de la situación, la aplicación de procedimientos y técnicas matemáticas al modelo, y la traducción a la situación real para analizar la validez de la solución.
- **Situación problemática:** En este tipo de problemas el resolutor se enfrenta a un nuevo resultado matemático sin disponer de toda la información necesaria. Por lo general, se trata de una situación que plantea una pregunta abierta sobre cierta propiedad matemática. La formulación es regularmente vaga, puesto que en este caso se tratan de establecer nuevas conjeturas; los métodos de aproximación suelen ser diversos; y la exploración del contexto, así como las sucesivas formulaciones del problema, son fundamentales.
- **Situación:** Son aquellas tareas que facilitan la formulación de conjeturas por parte del alumno. En ellas se presentan ciertos hechos o propiedades matemáticas que requieren de la reflexión de los alumnos con el propósito de establecer nuevas relaciones o propiedades en relación con la información que

proporciona la situación. Una característica distintiva es que no hay una pregunta específica o una consigna acerca de lo que el alumno tiene que realizar.

La clasificación de Blanco:

Blanco (1991) plantea que hacer matemáticas en clase debería consistir en proponer a los alumnos una serie de tareas que les permitan: abstraer, aplicar, convencer, clasificar, inferir, organizar, representar, idear, generalizar, comparar, explicar, diseñar y desarrollar modelos, validar, conjeturar, analizar, contar, medir, sintetizar y ordenar, etc.

El desarrollo de estas actividades puede plantearse a partir de diferentes propuestas que el autor citado ha ordenado en una clasificación de problemas, en la que ha considerado aportaciones anteriores realizadas por Butts (1980), Charles y Lester (1982) y Borasi (1986), y que ha sintetizado en Blanco (1991), como criterio para establecer su tipología de problemas.

No obstante, tenemos que considerar que ninguna clasificación puede ser exhaustiva, estableciéndose siempre intersecciones entre los diversos apartados y apareciendo actividades de difícil catalogación, todo esto por la enorme diversidad de problemas que pueden proponerse de diferentes niveles y contenidos. De acuerdo con lo anterior y de algunas otras aportaciones, Blanco (1993), establece los siguientes tipos de actividades en relación con la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas.

- **Ejercicio de reconocimiento:** Con este tipo de ejercicio se pretende resolver, reconocer o recordar un factor específico, una definición o una proposición de un teorema.
- **Ejercicios algorítmicos o de repetición:** Son ejercicios que pueden ser resueltos con un proceso algorítmico, a menudo un algoritmo Numérico.
- **Problemas de traducción simple o compleja:** Son problemas formulados en un contexto concreto y cuya resolución supone una traducción del enunciado,

oral o escrito, a una expresión matemática. En el enunciado del problema aparece toda la información necesaria para la resolución del mismo y suele, implícitamente, indicar la estrategia a seguir.

- **Problemas de procesos:** Son problemas que se diferencian de los anteriores en que la forma de cálculo no aparece claramente delimitada, dándose la posibilidad de conjeturar varios caminos para encontrar la solución. Este tipo de problemas intenta ejemplificar los procesos inherentes a su solución. Ayudan a desarrollar estrategias generales de comprensión, planificación y de solución de problemas. No hay información precisa que permita traducir el enunciado a una expresión matemática.
- **Problemas sobre situaciones reales:** Se trata de plantear actividades lo más cercanas posibles a situaciones reales que requieran el uso de habilidades, conceptos y procesos matemáticos. Aunque no sean típicamente matemáticos al considerar otros tipos de información, las matemáticas juegan un papel preponderante para encontrar la solución. Es una herramienta que ayuda a organizar, sintetizar y representar los datos, dándole significado a las decisiones que se tomen.

Estos problemas dan oportunidad a la construcción de diagramas, a la realización de estimaciones, cálculo de las medidas, procesos de análisis y síntesis, pero sobre todo ayudan a comprender el significado de las matemáticas y su relación con la realidad.

- **Problemas de investigación matemática:** Son problemas directamente relacionados con contenidos matemáticos, cuyas proposiciones pueden no contener ninguna estrategia para representarlos, y sugieren la búsqueda de algún modelo para encontrar la solución.

En estas actividades son usuales las expresiones como “Probar que...”; “Encontrar todos los...”; “Para que... es...?”, etc. Este tipo de problemas suele asociarse con actividades que implican conceptos difíciles y un alto conocimiento matemático, lo que provoca que en los niveles de enseñanza elemental muchas veces no aparezcan, causándoles un perjuicio a nuestros estudiantes.

- **Problemas de puzles:** Son problemas en los que se pretende mostrar el potencial recreativo de las matemáticas. Obliga a flexibilizar la forma de enfrentar el problema y a considerar varias perspectivas ya que normalmente el contexto y la formulación que se hacen de estos problemas suele ser engañosa. Su resolución puede depender más de una chispa o *idea feliz* que de la ejecución de un proceso matemático.
- **Historias matemáticas:** Frecuentemente podemos observar en las librerías, o bibliotecas, algunos libros de cuentos, novelas, entre los que encontramos algunas propuestas o planteamientos que requieren de nosotros un esfuerzo que impliquen algún concepto matemático. Algunos textos de autores clásicos como Lewis Carroll, Malba Tahan, Martin Gardner y otros, constituyen una buena fuente de temas interesantes y que, además, permiten motivar el aprendizaje de las matemáticas.

La clasificación de Díaz y Poblete

Si bien el trabajo que presentan estos autores se refiere al campo algebraico, su tipología es bastante genérica por lo que se puede aplicar en otros campos. Estos autores clasifican los problemas considerando como criterio la naturaleza y el contexto de los mismos. Según su naturaleza tenemos problemas rutinarios y no rutinarios, y según el contexto mencionan: los problemas reales, problemas realistas, problemas fantasistas y problemas puramente matemáticos (Díaz y Poblete, 2001).

Con respecto al primer criterio de clasificación, estos autores sólo describen explícitamente los problemas no rutinarios. Por tratarse de categorías que son dicotómicas haremos una descripción de los problemas rutinarios en sentido contrario a los no rutinarios.

- **Problemas rutinarios:** Son aquellos en que el resolutor conoce un procedimiento previamente aprendido, un algoritmo o una rutina, que le permitan determinar la(s) solución(es). Muchos de los problemas que se presentan en los libros de texto son de este tipo. Considerando el contexto, los autores incluyen los cuatro tipos siguientes para problemas rutinarios.

- **Problema de contexto real:** Un problema se enmarca en un contexto real si se produce efectivamente en la realidad y compromete la actitud del alumno en la misma.
- **Problema de contexto realista:** Un problema se enmarca en un contexto realista si es susceptible de producirse realmente. Se trata de una simulación de la realidad o de una parte de la realidad
- **Problema de contexto fantasista:** Un problema se enmarca en un contexto fantasista si es fruto de la imaginación y está sin fundamento en la realidad
- **Problema de contexto puramente matemático:** Un problema se enmarca en un contexto puramente matemático si hace referencia exclusivamente a objetos matemáticos: números, relaciones y operaciones aritméticas, figuras geométricas, etc.
- **Problemas no rutinarios:** Problemas no rutinarios son aquellos en que el alumno no conoce una respuesta ni un procedimiento previamente establecido o rutina, para encontrarla.

Las tipologías de Fan y Zhu

Fan y Zhu (2006) hicieron un estudio comparativo de los distintos tipos de problemas de matemáticas que se presentan en textos escolares de China Continental y Estados Unidos.

Para tal efecto, utilizaron las categorías de problemas que damos a conocer a continuación. El criterio para clasificar que utilizaron estos autores se refiere a una mezcla de aportaciones basadas en libros de texto.

- **Problemas rutinarios y problemas no rutinarios:** Un problema rutinario es aquel para el cual el resolutor puede seguir un cierto algoritmo conocido, fórmula o procedimiento para obtener la solución, y, por lo general, el camino de acceso a la solución es inmediatamente evidente.

Por otra parte, un problema no rutinario es una situación que no se puede resolver con sólo la aplicación de un algoritmo estándar, fórmula o procedimiento, que suele estar fácilmente disponible para resolver el problema por los estudiantes.

- **Problemas tradicionales y problemas no tradicionales:** Los autores citados no describen explícitamente los problemas tradicionales, sin embargo incorporamos algunos elementos que los describen según Reusser y Stebler (1997), citados por Ventura (2007), son problemas que no invitan o desafían, a los alumnos, para que activen y utilicen su conocimiento sobre sus experiencias y el mundo real, se elaboran de forma semánticamente empobrecida a modo de viñetas verbales lo que hace que los enunciados de muchos problemas degeneran en ecuaciones mal disimuladas.

En este tipo de problemas los alumnos saben por su experiencia escolar que todos los problemas tienen solución, que cualquier dato numérico incluido en un problema es relevante para resolverlo y que todo lo que es relevante para su resolución está incluido en el texto del problema.

Por otra parte, los problemas no tradicionales son presentados en cuatro categorías que describimos a continuación: planteamiento o invención de problemas, tipo rompecabezas, problemas de proyectos y problemas de diarios.

- **Planteamiento o invención de problemas:** La primera clase es planteamiento o invención de problemas, en este caso se requiere que los estudiantes creen preguntas usando la información dada en la situación.

El planteamiento o invención de problemas puede ayudar a los estudiantes a ver un tema estándar en una forma más clara y ayudarles a adquirir una comprensión más profunda de él. Se pueden generar situaciones originales o reformular un problema desde una situación estímulo dado.

También es interesante considerar que el acto de plantear un problema por parte de los alumnos es una manera eficaz de lograr experiencias de aprendizaje positivas.

- **Tipo rompecabezas:** En la segunda clase de problemas no tradicionales tenemos aquellos del tipo rompecabezas que a menudo permiten a los estudiantes participar en un posible enriquecimiento a través de las matemáticas recreativas.
- **Problemas de proyectos:** En la tercera clase encontramos los problemas de proyectos, que son tareas o series de tareas que implican uno o más de los siguientes procesos: recolección de datos, observación, buscar referencias, identificar, medir, analizar, determinar patrones o relaciones, graficar y comunicar. Los problemas de proyectos, por lo general, requieren que los estudiantes tomen una cantidad considerable de tiempo (por ejemplo, un par de días, semanas o incluso meses) hasta el final.
- **Problemas de diarios:** La última clase de problemas no tradicionales son los problemas de diarios que incitan a los estudiantes a escribir un texto para expresar sus ideas, experiencias, preguntas, reflexiones, su comprensión personal o acerca de nuevos aprendizajes. A través de lo escrito por los estudiantes, los profesores pueden obtener información útil sobre el aprendizaje de los estudiantes y de su propia enseñanza.
- **Problemas de final abierto y problemas cerrados:** Esta clasificación hace hincapié en el carácter abierto de las respuestas definitivas a la situación, y no se refiere a las maneras de enfocar la situación. Un problema de final abierto es un problema con varias o muchas soluciones. Por otra parte, un problema de final cerrado es un problema que sólo tiene una sola solución, no importa la cantidad de diferentes maneras que haya para llegar a ella.
- **Problemas aplicados y problemas no aplicados:** Un problema no aplicado es una situación que no está relacionada con alguna experiencia práctica en la vida cotidiana o en el mundo real, podemos decir que son puramente matemáticos. Por el contrario, un problema aplicado es un problema relacionado con lo que surge en el contexto de una situación de la vida real.

Entre los problemas de aplicación, en este estudio se distinguen dos subtipos de problemas: ficticios y auténticos. Los problemas de aplicación ficticios son aquellos cuyas condiciones y datos son ficticiamente creados por el autor del problema. En tanto que los problemas de aplicación auténticos son aquellos cuyas condiciones y datos son tomados a partir de situaciones reales o percibidas de la vida cotidiana de los propios estudiantes.

- **Problemas de un paso y problemas de múltiples pasos:** Los problemas que se pueden resolver directamente a través de una operación se definen como problemas de un solo paso. Por el contrario, los problemas que se resuelven aplicando dos o más operaciones se llaman problemas de varios pasos.
- **Problemas con datos suficientes, problemas con datos extraños y problemas con datos insuficientes:** Si un problema tiene más información o condiciones que las suficientes para resolver el problema, se considera como un problema con datos extraños.

En otro sentido si la información proporcionada en un problema no es esencialmente suficiente para obtener la solución y no es esperable ni posible que el resolutor pueda completar la información faltante, entonces el problema es considerado como un problema con datos insuficientes.

La otra categoría se refiere a los problemas con datos suficientes, en los que la información que se entrega es exactamente la suficiente para resolver el problema

- **Problemas en formato puramente matemático, problemas en forma verbal, problemas en forma visual y problemas en una combinación de formas:** Esta clasificación se basa en las formas de representación de un problema que describen tanto la situación como la presentación de los datos para la pregunta. Cuando un problema incluye sólo expresiones matemáticas, se clasifica en la categoría de problema presentado en una forma puramente

matemática. En aquellas situaciones en que la presentación es del todo verbal, es decir, escrita en palabras solamente, entonces el problema está codificado en la categoría de los problemas en forma verbal.

Si la presentación del problema consiste simplemente en cifras, imágenes, gráficos, cuadros, tablas, diagramas, mapas, etc., entonces este problema se clasifica en los *problemas en forma visual*. Finalmente, los problemas en una forma combinada son aquellos que se presentan en una combinación de dos o tres de las formas anteriores.

3.5. ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Mesías (2007) considera que la estrategia es el arte de dirigir un conjunto de disposiciones para alcanzar un objetivo. Tradicionalmente la estrategia era concebida como una serie de habilidades simples, mecánicas y externas. Con el surgimiento de nuevos paradigmas del aprendizaje, la estrategia empezó a ser considerada como un conjunto de acciones que se emplean para optimizar el aprendizaje, para lo cual se hace uso de una serie de métodos técnicas, medios y materiales educativos.

Monereo (1998) una estrategia es un proceso regulable, conjunto de pasos o reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En el aprendizaje las estrategias son los procesos que sirven de base la realización de las tareas intelectuales. “Las estrategias de aprendizaje serían comportamientos planificados que seleccionan mecanismos cognitivos, afectivos y motrices con el fin de enfrentarse a situaciones problema, globales o específicas, de aprendizaje”

En el currículo cognitivo, la enseñanza de estrategias es una necesidad por la influencia que ejerce en el desarrollo de las capacidades. Los estudiantes deben encontrarlas significativas, valiosas y necesarias para que sean eficaces. En la medida en que se espera que los estudiantes sean capaces de aplicar lo que se

les está enseñando, se necesitará proporcionarles no sólo oportunidades frecuentes para solucionar problemas, sino también instrucción en procesos de solución de problemas.

El empleo de estrategias para desarrollar la capacidad de solución de problemas, implica lo siguiente:

- Considerar que las capacidades de área propician el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad de solución de problemas.
- Tener en cuenta que la estrategia debe corresponder con la intención de la capacidad específica que operativiza la capacidad del área.
- Seguir los pasos que sean necesarios para desarrollar la capacidad de solución de problemas.
- Seleccionar la estrategia que active, desarrolle o potencie cada característica esencial de las capacidades específicas.
- Evaluar el tipo de situación problemática para emplear la estrategia conveniente.

Además, Rubinstein (1975), citado por García (2010), y sus colegas señalan un grupo de reglas heurísticas que pueden constituirse en guías para éxito en las áreas curriculares y frente a cualquier problema por resolver:

- Busque la imagen global, no se pierda en detalles
- Mantenga su objetividad, no se parcialice demasiado pronto.
- Genere un modelo para simplificar el problema, utilice palabras, representaciones pictóricas, símbolos y ecuaciones.
- Intente la representación del problema.
- Formule preguntas verbales, varíe la pregunta.
- Sea flexible, cuestione la credibilidad de sus premisas
- Trabaje con el método de búsqueda hacia atrás. Revise
- Proceda a manera de llegar a soluciones generales
- Use analogías y metáforas
- Hable acerca del problema.

Cuevas (2013), cita a Osborn (1963) quien identificó 10 pasos para enseñar la solución de problemas Creativos los cuales citamos a continuación:

- Pensar en todos los aspectos del problema.
- Seleccionar los sub problemas que se van a atacar.
- Pensar en la información que pueda ser útil.
- Seleccionar las fuentes de datos más apropiados.
- Imaginar todas las ideas posibles para la solución de problemas.
- Seleccionar las ideas que conduzcan más adecuadamente a la solución.
- Pensar en todos los sistemas posibles de hacer pruebas.
- Seleccionar los mejores sistemas de hacer pruebas.
- Imaginar todas las contingencias posibles.
- Decidir la respuesta final

Polya (1965), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución. Las estrategias para la resolución de problemas incluyen los métodos heurísticos, los algorítmicos y los procesos de pensamiento divergente.

- **Los métodos heurísticos:** Son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionantes de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución. Los métodos heurísticos pueden variar en el grado de generalidad. Algunos son muy generales y se pueden aplicar a una gran variedad de dominios, otros pueden ser muy específicos y se limitan a un área en particular del conocimiento. La mayoría de los programas de entrenamiento en solución de problemas enfatizan procesos heurísticos generales como los planteados por Polya (1965).

Chi y colaboradores (1981, 1982), citados por Poggioli señalan que entre el conocimiento que tienen los expertos solucionadores de problemas están los

“esquemas de problemas”. Estos consisten en conocimiento estrechamente relacionado con un tipo de problema en particular y que contiene conocimientos.

Tipos de conocimiento requeridos para resolver un problema según Sternberg (1987).

Pasos	Tipos de conocimiento	Ejemplos
Representación del problema	Lingüístico	Javier tiene tres soles más que Álvaro significa: $J = A+3$
Traducción	Declarativo	Un dólar equivale a 3.5 soles
Integración	Procedimental	Problema de comparación, consistente en dos subunidades y una supraunidad.
Solución del problema	Tipos de Conocimiento	Ejemplos
Planificación	Estratégico	El objetivo es sumar 3 más 3.5
Ejecución	Algorítmico	Procedimientos para contar

- **Los algoritmos:** Son procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema.
- **Los procesos de pensamiento divergente:** Los procesos de pensamiento divergente permiten la generación de enfoques alternativos a la solución de un problema y están relacionados, principalmente, con las fases de inspiración y con la creatividad.

Monereo y otros (1995), citados por Pozo (1994), señalan que un procedimiento algorítmico es una sucesión de acciones que hay que realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema como, por ejemplo, realizar una raíz cuadrada o coser un botón. Por otra parte, Duhalde y González (1997) citados por Lisette Poggioli señalan que un algoritmo es una prescripción efectuada paso a paso para

alcanzar un objetivo particular. El algoritmo garantiza la obtención de lo que nos proponemos. De esta manera, el algoritmo se diferencia del heurístico en que este último constituye sólo “una buena apuesta”, ya que ofrece una probabilidad razonable de acercarnos a una solución.

Por lo tanto es aceptable que se utilicen los procedimientos heurísticos en vez de los algorítmicos cuando no conocemos la solución de un problema.

3.6. FUNCIONES DEL PROFESOR EN LA ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Según Pifarre y Sandy (2001) considera que para resolver problemas básicamente, el profesor ha de desempeñar tres funciones en la enseñanza de estrategias de resolución de problemas:

- Facilitar el aprendizaje de estrategias, bien con su instrucción directa o bien con el diseño de los materiales didácticos adecuados
- Ha de ser un modelo de pensamiento para sus estudiantes
- Ha de ser un monitor externo del proceso de aprendizaje de los estudiantes, aportando, en un primer momento, las ayudas necesarias que faciliten la ejecución por parte del alumno de determinadas actuaciones cognitivas que sin esta ayuda externa no podría realizar y que, en un segundo momento, irá retirando gradualmente a medida que el alumno sea capaz de utilizarlas de manera autónoma.

3.7. ENTORNOS INSTRUCCIONALES PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Instrucción directa: Presentación de las características de la guía a utilizar por parte de los estudiantes (Guía: hojas para pensar el problema), se establece un diálogo con el grupo de clase, se presenta instrucciones, preguntas, relaciona conocimiento concreto con abstracto.

La instrucción guiada: Según Pifarre y Sandy (2008); considera que el entorno instruccional está representado por las investigaciones fuertemente influenciadas por las ideas de Vygotsky en que se defiende que el alumno aprende en situaciones interpersonales y se enfatiza el papel de la interacción entre profesor - alumno y el guiaje que realiza el primero en el proceso de aprendizaje del alumno.

Desde esta perspectiva de trabajo, la intervención educativa destinada a promover el uso de determinadas estrategias se realiza a través del diseño de situaciones interpersonales de aula, en las que el profesor, mediante el diálogo y el diseño de diferentes ayudas pedagógicas, modela el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas. La reducción y la retirada progresiva de estas ayudas permitirán al alumno el uso independiente de estas estrategias y la resolución con éxito de nuevos problemas.

En el campo de la enseñanza-aprendizaje de estrategias de resolución de problemas este guiaje del profesor y las ayudas que éste proporciona ha tenido diferentes concreciones según los objetivos de cada trabajo, entre las cuales destacamos las tres siguientes:

- **Modelado:** Un experto maestro o un compañero más adelantado explican verbalmente el proceso de resolución de una tarea, sirviendo de modelo de actuación. En la explicación el modelo muestra que acciones cognitivas realiza y que variables (referidas a la persona, la tarea y el contexto) son relevantes en la toma de decisiones sobre la utilización de una determinada estrategia.
- **Auto interrogación:** Este método consiste en la formulación de preguntas orientadas a optimizar el proceso cognitivo que sigue el alumno cuando realiza una determinada tarea. Estas preguntas se presentan en forma de guías e intentan regular externamente el proceso de aprendizaje del alumno de diferentes procedimientos de resolución de problemas. El objetivo de esta interrogación es doble, por un lado, favorecer la reflexión sobre las propias decisiones, el control y la regulación de las propias actuaciones; y, por otro

lado, conseguir que el alumno utilice los diferentes procedimientos de manera autónoma e independiente.

- **Análisis y discusión del proceso de resolución:** Este método consiste en analizar y discutir el proceso de pensamiento seguido en la resolución de una tarea con el objetivo de que el alumno sea consciente de la bondad y eficacia de sus propios mecanismos de resolución, de manera que pueda, en caso necesario, modificarlos.

Pifarte sostiene que **el aprendizaje cooperativo** es un método instruccional que se centra en el alumno y pretende favorecer el aprendizaje de determinadas estrategias a partir del intercambio de información que tiene lugar en las actividades en pequeños grupos. La oportunidad que tienen los estudiantes de ayudarse mutuamente en la resolución de una tarea, de negociar nuevos significados, de desarrollar nuevas estrategias y de construir nuevo conocimiento puede repercutir positivamente en su aprendizaje.

3.8. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN RELACIÓN CON EL DISEÑO CURRICULAR NACIONAL

La educación contribuye a la formación de las personas; les brinda herramientas para que puedan lograr su autoafirmación, su propio conocimiento de sí, su potencial para construir, cimentar y desarrollar sus capacidades y actitudes, así como estrategia para tomar decisiones acertadas y pertinentes, además de proveerlos de las potencialidades requeridas para ser ciudadanos, seguir estudios superiores, insertarse en el mundo laboral y adaptarse a los múltiples roles que deberán desempeñar; de allí que se considere importante disponer de un currículo cognitivo que le permita consolidar su desarrollo integral. Así, el currículo tiene una intencionalidad que se ve plasmada a través de los procesos pedagógicos; es decir, se activa los procesos cognitivos del estudiante para la asimilación, conservación y desarrollo de las capacidades, teniendo como plataforma el conocimiento.

Uno de los propósitos de un currículo cognitivo es el proponer experiencias que permitan acceder a estructuras intelectuales superiores. Los procesos son progresivos, secuenciales y jerárquicamente diferenciados, pudiendo estar referidos a cambios conceptuales, creación de ambientes y experiencias de desarrollo; es decir, deben proponer actividades en las que participen los procesos cognitivos, mejor aún si son de carácter superior por intervenir el pensamiento y las operaciones perceptual, inferencial, analógica y heurística como ocurre en la solución de problemas.

Uno de los propósitos de la educación es desarrollar las habilidades del pensamiento por ello se piensa en el potencial de aprendizaje relacionado con el enseñar a pensar o aprender a aprender, en esta dinámica, una de las capacidades que se debe potenciar es la de la solución de problemas.

En la solución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver diversas situaciones. Estos pueden ser sencillos o muy complicados. La situación se torna problemática cuando exige el individuo acciones o respuestas que éste no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución.

Cuando los estudiantes resuelven diversas situaciones problemáticas, ponen en juego sus capacidades y los conocimientos de los que dispone, pero cuando la situación ofrece dificultades y los conocimientos se tornan insuficientes, para solucionarlos en la búsqueda de soluciones, se irán generando nuevos conocimientos y desarrollando las capacidades, enriqueciéndose aquellas que ya se poseen, por ello la solución de problemas no sigue necesariamente un único método preestablecido. Cada problema propone al sujeto nuevos retos, ya que las soluciones conocidas muchas veces suelen no funcionar en esa realidad.

La capacidad de solución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad, para ello relaciona, interpreta transfiere, establece relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización. Entre las capacidades específicas tenemos las siguientes:

- Relacionar, es la capacidad de asociar unos elementos con otros.
- Interpretar, capacidad a través de la cual le da sentido a la información que recibe, valiéndose de lo explícito y lo implícito
- Transferir, capacidad que se emplea para extender o trasladar lo conocido a lo desconocido, creando nuevos resultados, esta capacidad de transferencia es necesaria en los problemas de analogías, metáforas, idiomas, inducción, lógica, pensamiento hipotético y generalización de la información.
- Establecer relaciones causa - efecto, permite establecer relaciones, interpretar y predecir posibles soluciones, también implica establecer inferencias, juicios y la evaluación de los mismos.

CAPITULO IV

LA CREATIVIDAD Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En la actualidad, la resolución de problemas y el ser creativos es una cuestión muy importante y demandada por la sociedad. La finalidad de ello consiste en que todas las personas tengan mentes abiertas, críticas y sensibles a los problemas, y es que las mentes creativas son aquellas que se pueden adaptar a la realidad existente.

Las personas se enfrentan a problemas cuando se encuentran con situaciones que requieren una respuesta inmediata y específica que no se posee en ese momento. Estas situaciones requieren poseer mentes creativas. Estas son flexibles, tienen una apertura mental que les permite el fluir de ideas, el poder de comunicar, la capacidad de análisis y síntesis, las cuales hacen que las personas tengan un comportamiento hábil ante situaciones determinadas, ya que les permite resolver los problemas de la manera más eficaz y desarrollar una conducta socialmente útil.

Los niños deben de combinar estas conductas de forma creativa para poder adaptar su comportamiento al entorno. La creatividad, como se ha comentado anteriormente, no consiste en crear cosas, sino que se utiliza como una mezcla de ideas que permitirá la creación de nuevas ideas. Las personas cuando son creativas poseen diversas soluciones a los problemas que se enfrentan. Es muy importante la utilización de técnicas creativas para la adquisición de habilidades sociales, utilizando la creatividad como un instrumento esencial para la resolución de problemas.

Por ello, es importante que los maestros creen ambientes favorecedores de la creatividad en los colegios. Esto se puede conseguir con la interacción social, el fluir de ideas y sobre todo no esperar a que los niños respondan de una forma estandarizada a las preguntas de los profesores, ya que estos tienen que estar dispuestos a escuchar y aceptar todas las respuestas realizadas por los alumnos.

4.1. LA CREATIVIDAD EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Dentro de las matemáticas nos encontramos con un amplio abanico de actividades diferentes entre ellas. El presente trabajo, referido a la creatividad matemática, se centra en la vinculación existente entre la creatividad y la resolución de problemas matemáticos, en particular en el ámbito de los problemas aritméticos referidos a problemas dentro del conjunto de los números enteros, recurriendo a aquellos problemas que fomentan el pensamiento lateral.

Uno de los objetivos fundamentales de las matemáticas es el saber correctamente resolver problemas de la vida cotidiana. En nuestro día a día, todas las personas resolvemos problemas con ayuda de las matemáticas. Por ejemplo: cuando vamos a una tienda, a la hora de pagar los productos que nos llevamos; el cálculo del tiempo.

Cada persona tiene sus propias técnicas para resolver problemas, por ello, no existe una técnica única que sea exitosa para todos los casos. Cada problema requiere un tratamiento individual, y la creación de su solución dependerá de los conocimientos matemáticos, las características y las necesidades de quien lo resuelve y no del método. Además, los problemas pueden tener muchos caminos para llegar a su solución, y tener diversas soluciones. No existe ninguna persona que no posea la capacidad de solucionar problemas matemáticos, lo único que ocurre es que cada uno lo realizamos de una forma y a distinta velocidad. La habilidad para resolverlos se desarrolla con la práctica, la experiencia y el conocimiento de algunas bases matemáticas.

En nuestro sistema educativo, el desarrollo de la creatividad aplicada a la resolución de problemas matemáticos se incluye como un tema más y se trata de cubrir haciendo ejercicios con el fin de mecanizar algunas operaciones. En ocasiones, los docentes enfrentan a los alumnos a problemas con soluciones tan

sencillas que los estudiantes no alcanzan a desarrollar su capacidad para formular diferentes caminos hacia todas las soluciones posibles.

Por ello, uno de los objetivos fundamentales de los profesores de matemáticas debe ser el que los alumnos desarrollen sus habilidades para resolver problemas aplicando la creatividad, ya que la solución de un problema siempre implica creatividad. En la escuela, a veces se presentan contenidos teóricos abundantes sobre cómo solucionar los problemas o sobre los errores que se cometen al resolverlos. Esto no está de más, pero consume el tiempo que podría emplearse mejor en aquello que sí garantiza el éxito en esta competencia: la práctica constante y reflexiva.

Todos nacemos con la capacidad de ser creativos, es sólo una cuestión de desarrollar nuestra creatividad igual que cualquier otra capacidad en los seres vivos.

Existen dos tipos de pensamiento creativo para la solución de problemas:

- **El pensamiento divergente:** no se fundamenta en lo que otros han hecho, sino que supone inventar o encontrar nuevos caminos.

- **El pensamiento convergente:** incluye la habilidad de hacer crítica y lógica sobre lo que otros han hecho y, con ello, plantear posibilidades de solución. Teniendo en cuenta los dos tipos de pensamiento creativo, nos centraremos en el pensamiento divergente o pensamiento lateral. En todos los tiempos, el pensamiento vertical siempre ha resultado incompleto, ya que este ha de complementarse con las cualidades creativas del pensamiento lateral. Pero ninguno es sustituido por el otro, ambos son necesarios en sus respectivos ámbitos y se complementan mutuamente.

El pensamiento convergente es selectivo, y el divergente es creativo. El pensamiento lateral consiste en el conjunto de procesos destinados al uso de información, de modo que genere ideas creativas mediante una reestructuración inteligente de los conceptos ya existentes en la mente. Con este tipo de pensamiento tratamos de proponer diferentes puntos de vista, los cuales todos son correctos y pueden existir.

Las distintas percepciones no se deducen una de otra sino que se produce independientemente. En este sentido, el pensamiento lateral y la percepción se relacionan con la exploración.

4.2. DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD DE LOS ALUMNOS

Una de las razones que se esgrime para justificar que la resolución de problemas sea un objetivo indeclinable de la enseñanza de las matemáticas es que fomenta la creatividad. Pero el hecho de que la resolución de un verdadero problema sea un acto creativo tiene importantes consecuencias de tipo didáctico relativas a los siguientes aspectos: el tipo de problemas que se propone a los alumnos (“verdaderos problemas”); el pensamiento que se potencia (el plausible y el demostrativo); el uso y gestión del tiempo (porque el tiempo invertido en la resolución de un verdadero problema no puede preverse de antemano) y la evaluación de los alumnos (los procesos y progresos, no sólo los resultados) Callejo (1996), entre otros.

Es importante considerar el estudio de la creatividad en una realidad de permanente cambio como resultado de la globalización y exige estar preparados para el cambio donde el educando debe ser protagonista de el mismo; desarrollar las capacidades, conocimientos y actitudes para actuar de manera asertiva; y resolver los diferentes problemas que se presenta en la vida cotidiana. La habilidad de ser creativo ha existido desde siempre y es, una habilidad natural del ser humano, donde el docente a través de sus estrategias didácticas debe repotenciar esta gran habilidad que tiene el educando “La Creatividad”.

En esta perspectiva surgen grandes tendencias y enfoques que se dedican al estudio de la creatividad con un carácter científico.

El Humanismo nos aporta que la tarea del docente es ayudar al educador a encontrar lo que se tiene en sí mismo, a descubrir su auténtico “yo”, y los educandos deben ser seres con iniciativa, con necesidades personales de crecer, capaces de auto determinarse, con la potencialidad de desarrollar actividades y solucionar problemas.

El enfoque histórico - cultural encabezado por Lev Vigotski, manifiesta que el hombre realiza dos actividades fundamentales la reproductividad y la creatividad, siendo esta última la capacidad que hace que el ser humano pueda resolver los múltiples problemas que se le presenta en la vida con la finalidad de transformar el presente y proyectarse al futuro, además la creatividad existe potencialmente en el hombre, susceptible a ser desarrollada y que tiene un carácter social, este enfoque reconoce que a través del conocimiento del otro(docentes), de sus modos de actuación, formas de interacción, ayuda con estrategias didácticas, es posible desarrollar la creatividad para solucionar problemas matemáticos, logrando desarrollar en el alumno sus potencialidades en relación con el contexto social determinado y en correspondencia con la historia personal de cada estudiante. Además es necesario tener presente determinadas consideraciones de algunos autores que abordan la temática sobre creatividad, entre ellos tenemos los siguientes:

Hernández (2009). “La creatividad es un conjunto de aptitudes, conectadas a la personalidad del ser humano, que mediante una series de procesos internos (cognitivos), puede solucionar problemas con originalidad y eficacia”. La creatividad, no es exterior al individuo, sino que está dentro de cada uno y se localiza en forma de aptitudes, vinculadas a la personalidad y que se manifiesta en forma de conducta y todos la poseen en mayor o menor grado, es decir que se pueden desarrollar por medio del proceso de enseñanza – aprendizaje y de esta manera pueda solucionar los diferentes problemas en la forma más creativa.

Martínez (1997). “El desarrollo de la creatividad en la enseñanza aprendizaje implica la transformación del medio y asume el reconocimiento de la creatividad a partir de los rasgos de la persona como proceso, producto, novedad y en correspondencia con la situación social como factor controlador del proceso de formación de una persona creadora o de un resultado. Según el autor la Educación tiene importancia trascendental para desarrollar la creatividad, si tenemos en cuenta que vivimos en una sociedad del conocimiento, lo que implica enseñar a pensar y actuar creadoramente en el proceso de incorporación del conocimiento, su aplicación y transformación de sus recursos en la búsqueda y aplicación de solución a los problemas en proceso educativo requieren del rol del docente como guía del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Todo esto requiere introducir modificaciones importantes en el desarrollo habitual de las clases de matemáticas que inciden en la programación, en la organización, en la selección de actividades, en el modo de agrupamiento de los estudiantes, en la intervención del profesorado o el clima de la clase. Cuando la resolución de problemas se plantea ejemplificando a los alumnos métodos o procedimientos que luego se les pide que apliquen a otros problemas semejantes propuestos por el profesor, no se favorece que desarrollen la creatividad, pues de alguna forma se les está indicando el camino a seguir según “la respuesta esperada por el profesor, aunque ese camino necesite algunas adaptaciones, y no se les pide explorar otros caminos seleccionando aquellas estrategias que les parezcan más adecuadas”.

Plantearse como objetivo el desarrollo de la creatividad supone seleccionar problemas adecuados a tal fin, trabajar con una metodología que ayude a identificar bloqueos, al tiempo que fomente la fluidez de ideas y la flexibilidad de pensamiento, y crear un ambiente de aprendizaje que lo haga posible, donde prime la libertad, se potencia la confianza en las propias capacidades, se busquen distintas aproximaciones a los problemas y se favorezca el intercambio, la comunicación y el contraste de ideas.

Los **problemas abiertos** que exigen seleccionar datos o determinar condiciones para poder llegar a una solución, como las investigaciones o los proyectos de trabajo alrededor de una situación, favorecen el pensamiento creativo. También los **problemas cerrados** si con ellos se trata de ver varias vías de resolución o si sirven de punto de partida para la reformulación de nuevos problemas cambiando los datos, la condición o la pregunta.

Se trata en definitiva de considerar los problemas como **entornos de aprendizaje** que dan pie a desarrollar la flexibilidad o cambio de punto de vista, la fluidez de ideas y la originalidad.

4.3. CREATIVIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS ENTEROS

Para desarrollar la creatividad en la enseñanza de los números enteros o en cualquier campo de las matemáticas, se debe partir por concebir al educando como un sujeto activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con potencialidades para aprender. La aplicación práctica de este principio se ilustrará en la elaboración de estrategias didácticas que contribuyan al desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas matemáticos.

Las estrategias didácticas en cuanto a la resolución de problemas matemáticos deben ser cuidadosamente estructurados teniendo en cuenta el contenido utilizado, del mismo modo, al preparar los medios sobre los que se debe apoyar el docente, estos deben estar en concordancia con las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, el docente debe lograr un alto nivel de comunicación con sus estudiantes, por ello es importante que exista una atmósfera creativa, de libertad y de acción en el aula, en el cual se estimula constantemente la participación de los estudiantes con miras a desarrollar la creatividad del educando a través de la resolución de problemas matemáticos.

Para estimular el desarrollo de la creatividad mediante la resolución de problemas matemáticos, el docente debe plantear el contenido con problemas que se

relacionen que sus actividades diarias que realice el alumno y además en concordancia con las exigencias del mundo globalizado, aplica las estrategias didácticas necesarias, y el alumno de esta manera estará motivado para aplicar sus propias estrategias que le permitirá solucionar problemas de la forma más creativa, en donde lo imperativo es innovar. Las relaciones entre creatividad y resolución de problemas son evidentes a medida que busca las estrategias más adecuadas para solucionar problemas matemáticos está desarrollando la creatividad.

Además se debe de utilizar materiales manipulativos, el uso de estos materiales en particular es una manera de hacer clases de una manera más atractiva para los estudiantes ya que al impartir la asignatura de matemática de esta manera ayuda a que sean los mismos estudiantes a que se interesen por descubrir las particularidades o generalidades que cada contexto presenta.

La enseñanza de los números enteros o de las matemáticas no consiste solamente en la pura transmisión de un conocimiento fijo y acabado, sino que debe fomentar en el alumno la misma curiosidad y las actitudes que la hicieron posible y que la mantienen viva. Jugar implica una diversión, pero además se necesita una “competencia” para poder lograr las metas o propósitos establecidos en las reglas, pero como docente se puede ir todavía más allá de lo esperado, pues con un juego puedo desarrollar habilidades, y lo más importante; fomentar la creatividad. Mediante el juego, podemos hacer que nuestros alumnos se transformen en personas creativas, ya que si establecemos bien las reglas, durante éste, haremos que se enfrenten a situaciones que deban resolver utilizando sus propias estrategias, tomando sus propias decisiones. Además, a través del juego podemos producir placer, alegría, satisfacción, confianza, además de centrar el interés por investigar “algo muy característico en la educación básica”, permitirles un intercambio de experiencias, que puedan expresar sus ideas, sus pensamientos y su sobre todo fomentar y permitir expresar su creatividad.

CONCLUSIONES

- La creatividad se constituye en una capacidad extraordinaria para resolver problemas, con originalidad, donde el estudiante es capaz de poner en manifiesto sus potencialidades con libertad, sin temor de que sus ideas sean tachadas o no tomadas en cuenta.
- Resolver un problema implica: comprender el problema, lo que significa saber reconocer un problema, apropiarse de la situación, representarla, saber identificar los datos, descubrir la pertinencia de estos y explicar lo que se busca, seleccionar el procedimiento adecuado a la naturaleza y condición del problema, esto implica elaborar o seleccionar estrategias o técnicas y formular conjeturas sobre las soluciones posibles, hallar la o las soluciones y evaluar la pertinencia de las respuestas, comunicar sus hallazgos en forma oral, escrita, gráfica o simbólica, tener confianza en su propia capacidad para resolver problemas, ser perseverante en la búsqueda de soluciones.
- Para un buen aprendizaje matemático es fundamental la postura del docente a la hora de enseñar esta área, ya que debe ser quien estimule a sus estudiantes a resolver problemas en forma creativa, original y nada rígida, brindándoles confianza y seguridad al momento de ensayar sus propias formas y procedimientos.
- Las actitudes negativas por parte del docente, como: el autoritarismo, lo rutinario, la burla; inhiben frena o eliminan la creatividad, del mismo modo que el sentido del ridículo; la rigidez de un profesor que no es capaz de crear un ambiente de participación y libertad, completamente necesarios para la creatividad. Un ambiente creativo, por el contrario, incentivará la curiosidad, fomentará la autoevaluación y el autoaprendizaje, buscará un clima de libertad, comunicación y afecto en el aula, pospondrá juicios sobre las personas y las ideas, promoverá la flexibilidad de pensamiento, motivará las preguntas y explorará la dimensión holística de las distintas situaciones.

SUGERENCIAS

- Los problemas deben poseer gran vinculación con el mundo real, ya que en este se nos plantean situaciones cotidianas que necesitamos resolver a través de las matemáticas, permitiendo que los estudiantes logren aprendizajes significativos que respondan a sus necesidades e intereses.
- Los profesores debemos aprender a valorar la curiosidad, la capacidad de admirarse y de extrañarse de nuestros estudiantes, ello implica inquietud, crítica, hacer preguntas, plantear problemas para penetrar más en el fondo de las cosas. Fortaleciendo así los músculos de la creatividad aplicando procedimientos, mecanismos, maniobras, juegos, ejercicios e instrumentos que la desarrollen, sino lo hacemos tendremos estudiantes mecanizados, robotizados, incapaces de crear o intentar cosas nuevas.
- Hace falta dar pequeños pasos en la dirección de aplicar métodos más activos que inviten a los alumnos y alumnas a trabajar los problemas como entornos de aprendizaje, a plantearse sus propias preguntas, sus propios problemas, a comunicar sus ideas, a discutirlos y trabajarlos con otros.
- La tarea del profesor será, estimular la flexibilidad de pensamiento porque nuestra mente está llena de rutinas aprendidas que nos impiden percibir la realidad de otra forma y una mente bloqueada es un inconveniente para conseguir respuestas creativas.
- Se debe incentivar el desarrollo de la creatividad desde los primeros años de edad, favoreciendo así la curiosidad y la inquietud por resolver problemas a través de juegos, ocurrencias, etc. Teniendo cuidado de no censurar ni reprimir dichas ocurrencias que aparentemente puedan carecer de sentido o absurdas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M.** (2003). La resolución de problemas. *Propuesta educativa*, 12(26), 51-54.
- Angeles Villena, J.** (1996). *Creatividad Publicitaria: concepto, estrategias y valoración*. Ediciones Universidad de Navarra. EUNSA.
- Baños González, M.** (2001). *Creatividad y publicidad*. Laberinto.
- Bellón, F. M.** (1998). *Descubrir la creatividad: desaprender para volver a aprender*. Ediciones Pirámide.
- Blanco, I. J.** (1991), Conocimiento y acción en la enseñanza de las matemáticas de profesores de enseñanza general básica y estudiantes para profesores. Manuales UNEX, nº 11, Badajoz: Servicio de Publicaciones Universidad de Extremadura.
- Boden, M. A.** (1994), La mente creativa. Mitos y mecanismos, Barcelona, Gedisa.
- Borasi, R.** (1986), On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics*, vol. 17, nº 2, p. 125-141.
- Bransford, J. y Stein, B.** (1993) *The IDEAL problem solver*. San Francisco: Freeman
- Bruno, E.** 1999. Aprendizaje Colaborativo. *Revista de Pedagogía* No. 59
- Butts, T.** (1980), Posing problems properly. In KRULIK, S.; REYS, R. (Eds.): *Problem solving in school mathematics*. Reston, VA: NCTM Yearbook, p. 23-33.
- Butts, T.** Posing problems properly. In KRULIK, S.; REYS, R. (Eds.): *Problem solving in school mathematics*. Reston, VA: NCTM Yearbook, 1980, p. 23-33.
- Callejo, M. L.** (1996). "Evaluación de procesos y progresos del alumnado en resolución de problemas". UNO: *Revista de Didáctica de las Matemáticas* 8, 53-63.
- Casal, I. I.** (1999). La creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ELE: caracterización y aplicaciones. *Centro virtual Cervantes, Universidad de Oviedo*.

- Chamorro, M.** (s/f) El tratamiento y la resolución de problemas. Didáctica de las matemáticas. Pearson. Madrid.
- Chamorro, M.D.C.** (2003). Didáctica de las matemáticas. Madrid: Pearson
- Chi y Glaser** (1983). Problem Solving Abilities. Material mimeografiado.
- Chi, Glaser y Reis** (1981). Expertise in Problem Solving. En R. Sternbert (Ed.), advances in the psychology of human intelligence. Vol.1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crook, Ch.** (1998). Ordenadores y aprendizaje colaborativo. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura y Edición
- Cruz R., M.,** (2002). Estrategias Metacognitivas en la formulación de problemas matemáticos. (Disertación Doctoral) La Habana Cuba
- Cruz, Gustavo.** Plan PIENSO2010. Escuelas exitosas. IPAE.
- Cuevas Romero, S. (2013). La creatividad en educación, su desarrollo desde una perspectiva pedagógica. *Journal of Sport and Health Research*, 5(2), 221-228.
- Cuicas, M.** (1999). Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29
- De Boni, E.** (1994). El pensamiento creativo. Barcelona: Editorial Paidós.
- De Bono, E.** (1970). El pensamiento lateral: manual de creatividad. Barcelona:
- Díaz Barriga** (1999): *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. una interpretación constructivista*. México, Mcgraw-Hill.
- Echenique, I.** (2006). Matemáticas resolución de problemas. *España: Fondo Editorial del Gobierno de Navarra*.
- Enciclopedia, D. L. P.** (1998). Océano Grupo Editorial. SA España.
- Española, R. R. A.** (2010). *Ortografía de la lengua española*. Espasa.
- FAN, L; ZHU, Y.** Focus on the representation of problem types in intended curriculum: a comparison of selected mathematics textbooks from

- Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2006, nº 4, p. 609 - 626.
- Gagné, R., & Briggs, L.** (1990). Definición de los objetivos de la ejecución. La planificación de la enseñanza México – Trillas.
- Gangoso, Z.** (2016). Investigaciones en resolución de problemas en ciencias. *Investigações em ensino de ciências*, 4(1), 7-50.
- García, J. J. G.** (2010). La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo. *Revista educación y pedagogía*, 10(21), 145-173.
- Grupo Iberoamericano (s/f). PISA.** Recuperado 18 de marzo del 2011 en
- Guzmán, M. De** (2002). “Un programa para detectar y estimular el talento matemático precoz en la Comunidad de Madrid”. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 5(1), 131-144.
- Hayes, A. G.** (2010). La composición musical como construcción: herramientas para la creación y la difusión musical en Internet. *REVISTA IBERO-AMERICANA DE EDUCAÇÃO*, (52), 109-125.
- Iglesias, I.** (1999). La creatividad en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Facultad de filología. Universidad de Oviedo. Barcelona. Pág*, 941-954.
- Martínez, E. C.** (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. In *Investigación en educación matemática XII* (p. 6). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Mesías R.** (2006). Guía para el desarrollo de la capacidad de solución de problemas, 1ra ed. Lima: Biblioteca Nacional del Perú. pp. 7- 15.
- Ministerio De Educación** (2009). Diseño curricular nacional de educación básica regular. Lima. Perú.
- Mitjans Martínez, A.** (1997). Cómo desarrollar la creatividad en la escuela. *Curso pre-reunión. Pedagogía*, 97.
- Muñoz, J.** (1994). *El pensamiento creativo: desarrollo del" programa Xènius"*.
- Parra, B. M.** (1990). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. *Alarcón Bortolussi, J.; Rosas Domínguez, RS*, 13-32.

- Penagos, J. C., & Aluni, R.** (2000). Creatividad, una aproximación. *Revista Psicológica*.
- Pérez, V. M. O.** (2005). Rumbos y desafíos en Psicopedagogía de la Creatividad. *Revista complutense de educación*, 16(1), 169-181.
- Pifarre, M. Sanuy, J.** (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Revista Enseñanza de las ciencias, revista de investigación y experiencias didácticas*. 19 (2), 297-308.
- Poggioli** (2009). Serie Enseñando Aprender. Cap.V- Estrategias de Resolución de Problemas. Fundación Empresas Polar. Caracas-Venezuela.
- Polya, G.** (1959). "Les mathématiques et le raisonnement «plausible»". Gauthier-Villar. Paris (Or. Inglés 1954; edición española 1969).
- Ricarte, J. M.** (1999). La creatividad publicitaria: Un arte transversal. *Area cinco*, (6), 71-86.
- Serrano, M. T. E.** (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista digital universitaria*, 5(1).
- Sternberg, R. J.** (1987). Razonamiento, solución de problemas e inteligencia. *Inteligencia humana*, 2.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I.** (1997). *La creatividad en una cultura conformista: un desafío a las masas*.
- Tatarkiewicz, W.** (2002). Historia de seis ideas: arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética, trad. *F. Rodríguez Martín (Madrid: Tecnos, 1997 [1976])*, 262.
- Ventura, M., & Freitas, M. P.** (2007). Resolución de problemas con utilización de conocimientos del mundo real.

BIBLIOWEB:

- Baroody, A** (1994). El Pensamiento Matemático de los Niños. Madrid: Aprendizaje Visor. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art09.pdf>
- Blanco, I. J.** (1991), Conocimiento y acción en la enseñanza de las matemáticas de profesores de enseñanza general básica y estudiantes para profesores. Manuales UNEX, nº 11, Badajoz: Servicio de Publicaciones Universidad de Extremadura.
- Bruner, J. S.** (1962). The conditions of creativity. In *Contemporary Approaches to Creative Thinking, 1958, University of Colorado, CO, US; This paper was presented at the aforementioned symposium..* Atherton Press.
- Chi, Glaser y Res** (1981). Expertise in Problem Solving. En R. Sternbert (Ed.), advances in the psychology of human intelligence. Vol.1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dewey, J.** (1916), How we think. In J. A. Boydston (Ed.), John Dewey: The middle works. Carbondale: Southern Illinois University Press. Recuperado de <http://inst-mat.utalca.cl/tem/tem/inicio/informaciones/sobre-problemas.pdf>
- Díaz Barriga** (1999): *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. una interpretación constructivista.* México, Mcgraw-Hill.
- Dijkstra** (1991). Instructional Design Models and the Representation of Knowledge and Skills. Educational technology, 31 (6), 19-26. Recuperado de <https://valeryabreu.jimdo.com/descripci%C3%B3n-te%C3%B3rica-resoluci%C3%B3n-de-problema/>
- Esquivias, M. T., & González Cantú, A.** (2004). Habilidades del pensamiento: solución de problemas y la creatividad en la educación básica en México. *EGE. Escuela de Graduados en Educación*, 11, 23-25.
- FAN, L; ZHU, Y.** Focus on the representation of problem types in intended curriculum: a comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2006, nº 4, p. 609 - 626.

- Flavell, J.H. & Wellman, H.M.** (1977). Metamemory. En R.V. Kail & J.W. Hagen (Eds.). Perspectives on the development of memory and cognition. Lawrence Erlbaum Ass., New Jersey.
http://www.uv.es/relieve/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm
- García, J. J. G.** (2010). La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo. *Revista educación y pedagogía*, 10(21), 145-173.
- Hernández, G. A. A.** (2009). La creatividad y la innovación en la universidad estatal a distancia/(creativity and innovation in the universidad estatal a distancia). *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(1), 113.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4907038>
- Larson, L. C., & Larson, L. C.** (1983). Problem-solving through problems (pp. 200-201). New York: Springer. Recuperado de <http://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=LOREN+LARSON&btnG=&lr>
- Martínez, E. C.** (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. In *Investigación en educación matemática XII* (p. 6). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Monereo, C.** (1994) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación a la escuela*. Barcelona. Graó. Recuperado http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1811684&pid=S1011-2251201500020000700019&lng=es
- Pifarre, M. Sanuy, J.** (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Revista Enseñanza de las ciencias, revista de investigación y experiencias didácticas*. 19 (2), 297-308.
- Poggioli, L (2000) *Estrategias de resolución de problemas*. Recuperado de <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio53.htm>
- Polya, G.** (1979), *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas. Recuperado de: https://it.wikipedia.org/wiki/George_Polya

- Polya, G.** (1959). "Les mathématiques et le raisonnement «plausible»". Gauthier-Villar. Paris (Or. Inglés 1954; edición española 1969).
- Roeders, P. (1997)** Aprendiendo juntos. Un diseño del aprendizaje activo. (1ra. edición peruana) Lima: Sociedad Cultural WALKIRIA Ediciones, publicación con apoyo de la GTZ; Recuperado de <file:///C:/Users/red/Downloads/52212073-1-PB.pdf>
- Rumelhart, D. & Norman D.** (1985) Representation of knowledge. In: Issues in cognitive modeling, eds. A.M. Aitkenhead & J.M. Slack. Lawrence Erlbaum Associates. Recuperado de: <http://cogprints.org/3577/1/1994-ReKarmiloffSmith.pdf>
- Schoenfeld, A.** (1985). Mathematical problema solving. Orlando, VA: Academic Press
Recuperado de: <file:///C:/Users/red/Downloads/Dialnet-ResolucionDeProblemas-2748780.pdf>

PROPUESTA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE PARA RESOLVER PROBLEMAS EN FORMA CREATIVA

La propuesta que se presenta a continuación pretende brindar algunas pautas de cómo desarrollar una sesión de aprendizaje en aula que permita desarrollar la creatividad de los estudiantes en la resolución de problemas. Dicha propuesta ha sido recogida de Silver (1997), que expone distintos tipos de tareas relacionadas a desarrollar la creatividad en la resolución y formulación de problemas, como el abordar problemas con varias interpretaciones, varias estrategias de resolución, o varias soluciones; resolver un problema de una forma y luego hacerlo de otras formas; examinar muchos métodos de resolución o respuestas y generar luego otros diferentes.

SESIÓN DE APRENDIZAJE

PROBLEMAS DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. I. E. : N° 89002
 1.2. ÁREA : MATEMÁTICA
 1.3. GRADO/SECCIÓN : 1ero – “A”
 1.4. DURACIÓN : 03 horas pedagógicas
 1.5. DOCENTE : Hiber Junior Choque Ñiquín

II. TEMA TRANSVERSAL: Educación en valores y formación ética

III. INTEGRACIÓN DE LOS APRENDIZAJES:

Competencia	Capacidad	Conocimiento	Indicador
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiza situaciones. • Comunica y representa ideas matemáticas • Elabora y usa estrategias • Razona y argumenta generando ideas matemáticas. 	Problemas de adición y sustracción de números enteros: <ul style="list-style-type: none"> - Problemas sobre adición de números enteros. - Problemas sobre sustracción de números enteros. 	Propone y resuelve problemas sobre adición y sustracción de números enteros ligados a un contexto real.

IV. VALORES Y ACTITUDES:

Valor	Actitud	Indicador	Instrumento
Solidaridad	Se interesa por el uso creativo del lenguaje y otros códigos de comunicación	Colabora según las necesidades del prójimo	Registro de seguimiento de actitudes

V. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS:

M	PROCESOS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE		Recursos / materiales	T
INICIO	<p>Motivación</p> <p>Recojo de saberes previos</p> <p>Conflicto cognitivo</p>	MOTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Se inicia con la presentación de algunos personajes en cartulina, y con la participación de los estudiantes, y las indicaciones del profesor (contextos o situaciones diversas), logran crear una historia matemática en torno a ello. • El profesor realiza una serie de preguntas (supuestos), permitiendo que los estudiantes se expresen con libertad, luego les solicita a los estudiantes crear otras situaciones con los mismos personajes pero que contengan situaciones matemáticas como por ejm: Si Susanita viaja de Chimbote a Huaraz, y nota que la temperatura ha descendido 30°C en relación a Chimbote cuya temperatura fue de 28°C. Podríamos predecir que la temperatura es de -2°C. • Algunos estudiantes dan lectura a sus creaciones, en las cuales presentan diferentes situaciones problemáticas. Se realiza un consolidado de ellas; con la ayuda de papelotes y la técnica del museo se da a conocer las situaciones matemáticas planteadas. • Se les da a conocer que el día de hoy aprenderemos a resolver problemas matemáticos sobre adición y sustracción de números enteros. 	EVALUACIÓN	20

PROCESO	Construcción del aprendizaje	MOTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Prestan atención al profesor, quién refuerza sobre la ley de signos para la adición y sustracción de números enteros. • Con la participación de los estudiantes analizan las situaciones problemáticas planteadas y las resuelven una a una. • El profesor pregunta: ¿De qué otras formas podrían resolverse dichos problemas?, solicita la participación de alguno de ellos y en forma conjunta analizan dichas soluciones, analizan otras posibilidades de solución y llegan a consensos. • Los estudiantes toman nota en sus cuadernos y luego se reúnen en equipos de 4 integrantes y reciben un impreso conteniendo problemas sobre el tema. • Reciben algunas indicaciones por parte del profesor, quién les orienta a resolver los problemas en forma creativa, novedosa, original, además de solicitarles, que a partir de dichos problemas formulen otros, los cuales serán intercambiados entre equipos. • Sustentan sus problemas en la pizarra. El profesor solicita a los demás estudiantes otras formas de resolución de los problemas. • Intercambian los problemas que han sido planteados por los demás equipos, los cuales serán resueltos y presentados en un informe. 	EVALUACIÓN	impreso	60
	Aplicación de lo aprendido				Hojas blanca y de color	
SALIDA	Transferencia Reflexión		<ul style="list-style-type: none"> • Plantean 5 problemas extraídos de su contexto real. • Desarrollan una ficha de metacognición y reflexionan sobre el proceso realizado para comprender. 		Ficha de metacognición	10

VI. MATRIZ DE EVALUACIÓN:

Competencia	Capacidad Priorizada	Indicador	Instrumento
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Comunica y representa ideas matemáticas • Razona y argumenta generando ideas matemáticas. • Elabora y usa estrategias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas sobre adición y sustracción de números enteros ligados a un contexto real, a través de una práctica. 	Practica calificada Lista de cotejo

LECTURA MOTIVADORA

Marcelo y los números negativos

El ratón Marcelo vivía en la planta más alta del edificio, la planta +10, con una niña llamada Susanita. Hacía ya mucho tiempo que se había separado de su familia porque unos hombres lo habían atrapado para llevárselo a una tienda de animales. Marcelo añoraba a su familia pero también quería a Susanita porque ella lo había cuidado muy bien desde que lo compró en la tienda de animales.

Un día, cuando Marcelo se estaba bañando en su cuenco de porcelana oyó una voz procedente del servicio. Salió del cuenco, se enrolló el trozo de tela que le servía de toalla y fue al servicio a investigar.

Al llegar escuchó detenidamente y se dio cuenta de que la voz provenía del W.C. Miró dentro pero no había nadie así que decidió ir a las alcantarillas a ver de quien era aquella voz. Marcelo tenía miedo, pues solo había bajado alguna vez hasta la planta 0, la de la calle, pero sin salir del edificio. Se armó de valor y salió de la casa.

Como ya había hecho muchas veces esperó a que alguna persona quisiera bajar por el ascensor y cuando apareció, Marcelo, se metió por un hueco. Al llegar a la planta 0 se preguntó cómo podía ir a las alcantarillas pero solo tuvo que pensar un poco para hallar la solución.

Al salir del edificio comprobó que en la acera más cercana había una alcantarilla y corriendo para que no le atropellaran los coches se metió en ella. Aquella alcantarilla era como un tobogán y cuanto más bajaba más fuerte se escuchaban las voces. Mientras caía vio un cartel que ponía: “ Nivel – 1 “.Al llegar al nivel - 2 se escucharon las voces con mucha claridad y por su instinto ratonil supo que ya había llegado a su destino.

Se bajó de tobogán y vio a una ratona baja y rechoncha y a un ratón viejo, alto y flaco. Cuando Marcelo los vio, se dio cuenta que no eran unos ratones cualquiera sino que eran sus padres.

Marcelo se puso muy contento y les dio un abrazo a los dos. Luego su madre dijo:

- Me alegra mucho verte Marcelo pero, ¿esta es tu casa?
- No mamá – dijo- este es el nivel - 2, habrá que subir 12 plantas si queréis llegar a mi casa. ¿Qué os parece si os venís a vivir conmigo?
- Si, sería estupendo.
- Su madre suspiró pensando que era un viaje muy largo pero su padre dijo:
- No os preocupéis, con mi coche de juguete llegaremos muy pronto.

Y como había dicho el padre se subieron al coche y fueron del nivel -2 al nivel -1 pasaron por la planta 0 y así sucesivamente fueron subiendo hasta llegar a la planta +10, donde Susanita los recibió con pipas de girasol.

Hiber Junior Choque Ñiquín

DOCENTE

PRÁCTICA CALIFICADA

PROBLEMAS SOBRE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN EN “Z”

APRENDIZAJE
ESPERADO

❖ Propone y resuelve problemas sobre adición y sustracción con números enteros ligados a un contexto real”



INSTRUCCIÓN: Analiza atentamente los problemas que tienes a continuación, luego resuelve los problemas empleando el procedimiento que creas conveniente, además debes crear otros problemas similares para cada caso, presentándolos luego en un informe.

1. En la gráfica se muestra cómo cambió la participación en varios deportes entre 1999 y 2000 de la gente joven.

- ¿Aproximadamente en qué porcentaje aumentó o disminuyó la participación en atletismo?
- ¿Aproximadamente en qué porcentaje aumentó o disminuyó la participación en básquetbol?

2. Durante el vuelo, un transbordador espacial puede estar expuesto a temperaturas tan bajas como $-157\text{ }^{\circ}\text{C}$ y tan altas como $1\ 685\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hallar la **diferencia** entre estas temperaturas.

3. **¿Dónde está el error?** A las 9:00 a.m., la temperatura exterior era $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y al mediodía la temperatura era $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Un presentador informó que la temperatura estaba aumentando. ¿Por qué es esto incorrecto?

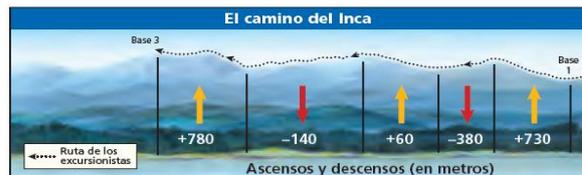
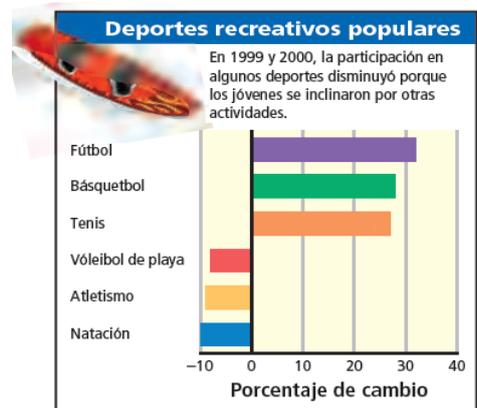
4. El ingreso de clientes a una empresa de lavado de automóviles fue de 300 autos, y 25 reclamaron por el servicio. Usa la suma de enteros para encontrar la cantidad de clientes conformes.

5. Un equipo de atletas avanza 8 minutos en una carrera y luego pierde 13 minutos en la siguiente. Usa la suma de enteros para hallar la cantidad total de minutos que hizo el equipo.

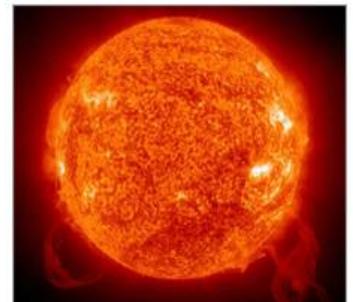
6. La temperatura descendió $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 6 horas. La temperatura final fue $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál fue la temperatura inicial?

7. Carlos hizo depósitos de \$ 4 500, \$1 800 y \$ 2 700 en su cuenta corriente. Luego, hizo cheques por \$ 2 100 y \$ 9 300. Escribe una expresión que muestre el cambio en la cuenta de Carlos. Luego reduce la expresión.

8. Unos excursionistas que iban por el Camino del Inca acamparon por la noche en la base 1, a una altura de 945 metros sobre el nivel del mar. Luego, caminaron a través del sendero hasta la base 3, que se encuentra en uno de los lugares más altos del camino. Usa el diagrama para determinar la altura de la base 3.



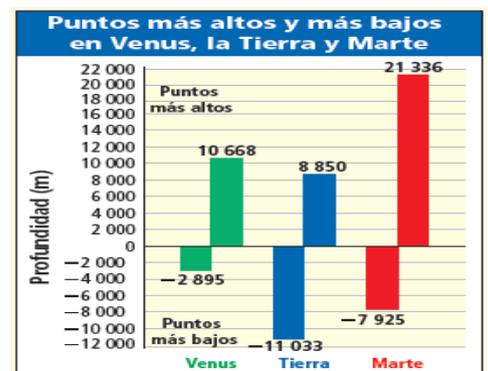
9. Víctor y Luis están jugando. En el juego, cada jugador empieza con 0 puntos y gana el que tenga más puntos al final. Víctor gana 5 puntos, pierde 3, pierde 2 y luego gana 3. Luis pierde 5 puntos, gana 1, gana 5 y luego pierde 3. Determina los puntajes finales haciendo un modelo del problema en una recta numérica. Indica quién gana el juego y por cuánto.
10. La temperatura fue -8°C a las 6 a.m. y aumentó 15°C para las 9 a.m. La respuesta es 7°C .
¿Cuál es la pregunta?
11. Compara el método para sumar enteros con el mismo signo y el método para sumar enteros con signos diferentes.
12. Una empresa tuvo pérdidas por \$ 225 millones, \$ 75 millones y \$ 375 millones, y ganancias por \$ 15 millones y \$ 125 millones. Si las ganancias son positivas y las pérdidas negativas, ¿cuál fue la ganancia o la pérdida total?
12. **Aplicación a la temperatura;** halla la diferencia entre $1\ 685^{\circ}\text{C}$ y -157°C , que son las temperaturas extremas que debe soportar el transbordador espacial.
14. En 1980, en un lugar del Perú, la temperatura subió de -10°C a 18°C en siete minutos.
¿Cuánto aumentó la temperatura?
15. En una ciudad del centro de Huaraz, la temperatura subió de -4°C a 28°C en 12 horas.
¿Cuánto aumentó la temperatura?
16. La temperatura de Mercurio puede alcanzar un máximo de 873°C . La temperatura de Plutón es de aproximadamente -393°C . ¿Cuál es la diferencia entre estas temperaturas?
17. Un lado de Mercurio siempre da al Sol. La temperatura de este lado puede alcanzar los 467°C . La temperatura del otro lado puede llegar a un mínimo de -218°C . ¿Cuál es la diferencia entre las dos temperaturas?
18. El lado de la Luna que da al Sol en un determinado momento puede alcanzar temperaturas tan altas como 107°C . El lado opuesto al Sol puede alcanzar temperaturas tan bajas como -188°C . ¿Cuál es la diferencia entre estas temperaturas?



Las temperaturas del Sol van de $5\ 500^{\circ}\text{C}$ en la superficie a más de 15 millones de grados Celsius en el núcleo.

Consulta la gráfica para resolver los ejercicios 19 y 20

19. ¿Cuánto más profundo es el cañón más profundo de Marte que el cañón más profundo de Venus?
20. **Desafío** ¿Cuál es la diferencia entre la montaña más alta de la Tierra y su cañón marítimo más profundo? ¿Cuál es la diferencia entre la montaña más alta de Marte y su cañón más profundo? ¿Qué diferencia es mayor? ¿Por cuánto?



ESCALA VALORATIVA

CICLO: VI

GRADO: Primero

SECCIÓN:

DOCENTE:

PÉSIMO	0,6	DEFICIENTE	0,8	REGULAR	1	BUENO	1,5	EXCELENTE	2
---------------	-----	-------------------	-----	----------------	---	--------------	-----	------------------	---

ALUMNO Nº		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	
INDICADORES																											
Participa activamente																											
Se esfuerza por aprender																											
Persiste a pesar de los errores																											
Corrige sus errores y aprende de ellos																											
Consulta frecuentemente																											
Es original en sus procedimientos para resolver problemas																											
Plantea problemas creativos																											
Toma iniciativa, lidera y organiza su equipo																											
Respeto la opinión y participación de sus compañeros																											
Presenta sus trabajos en la fecha acordada																											
CALIFICATIVO																											

FICHA DE METACOGNICIÓN

NOMBRE:.....**GRADO:**.....

FECHA:.....

INSTRUCCIÓN: Analiza las interrogantes, luego responde con claridad:

¿Consideras importante el aprendizaje que lograste hoy? ¿Por qué?	¿En qué situaciones de tu vida emplearías los aprendizajes obtenidos hoy?