

PRIMERA EDICIÓN DIGITAL

2022

APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD CREATIVA EN ALUMNOS DE PREGRADO

El propósito de la presente investigación fue la de determinar el nivel de influencia de aplicación de la matemática recreativa en el desarrollo de la capacidad creativa en los alumnos

POZO ORTEGA, Fermín

TARAZONA BARDALES, Joel Cipriano

JAVIER QUIJANO, Romer Juvenal

POZO ORTEGA, Fermín
TARAZONA BARDALES, Joel Cipriano
JAVIER QUIJANO, Romer Juvenal

**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA
COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA
CAPACIDAD CREATIVA EN ALUMNOS DE
PREGRADO**

Editor
POZO ORTEGA, Fermín

APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD CREATIVA EN ALUMNOS DE PREGRADO

POZO ORTEGA, Fermín
JAVIER QUIJANO, Romer Juvenal

TARAZONA BARDALES, Joel Cipriano

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 202202938

© Derechos Reservados

POZO ORTEGA, Fermín
JAVIER QUIJANO, Romer Juvenal

© Derechos Reservados

TARAZONA BARDALES, Joel Cipriano

Editor

POZO ORTEGA, Fermín
Jr. Marañon Mz. G4 Lt. 1
Amarilis – Huánuco – Huánuco
Perú

ISBN

978-612-00-7607-1



Primera Edición Digital

Marzo, 2022

Publicación Disponible en

<https://www.unheval.edu.pe/useybt/>

DERECHOS RESERVADOS: Prohibida la reproducción de este Libro Virtual por cualquier medio total o parcial, sin permiso expreso de los autores.

DEDICATORIA

A mis queridos padres Máximo y Marcelina, por seguir orientándome y acompañándome en esta vida.

A Pina, Dianira, Finley y Max fuente de inspiración y de soluciones creativas.

Fermín Pozo

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, a la Escuela de Post Grado y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la culminación de la presente investigación.

Los sinceros agradecimientos a mis amigos y colegas Arnulfo Ortega Mallqui, Joel Tarazona Bardales y Romer Javier Quijano, quienes de una manera desinteresada colaboraron en la ejecución de la presente investigación, asimismo a los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación, por haberme permitido desarrollar los juegos matemáticos, problemas recreativos y paradojas matemáticas, que a través de mi vida he apreciado y me ha gustado trabajar con ellas por ser interesantes, excitantes y estimulantes en el desarrollo de la capacidad creativa.

Fermín Pozo

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar el nivel de influencia de aplicación de la matemática recreativa en el desarrollo de la capacidad creativa en los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL. Se desarrolló una investigación explicativa de diseño cuasi experimental, se trabajó con un grupo control y un grupo experimental, en el cual se desarrolló la aplicación de la matemática recreativa durante el segundo semestre de agosto a diciembre. Los resultados de la posprueba sobre la capacidad creativa tanto en el grupo control (cuadro No 07) como en el grupo experimental (cuadro No 04) se observa que existen diferencias; ya que en el primero la mayoría de alumnos representado en un 71,4% se ubican en el **nivel medio** con notas que fluctúan de 06 a 10 en la dimensión originalidad; 54,3% en la dimensión fluidez y 37,1% en la dimensión flexibilidad. Mientras que en el grupo experimental la mayoría de alumnos se ubican en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, representado en un 62% en la dimensión originalidad, el 68% en la dimensión fluidez y el 70% en la dimensión flexibilidad, lo cual demuestra la influencia significativa de la aplicación de la matemática recreativa en el desarrollo de la capacidad creativa. En conclusión, el valor calculado de $Z=18,58$ se ubica a la derecha del valor crítico de $Z=1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto, descartamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir la aplicación de la matemática recreativa influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

CONTENIDO

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
CONTENIDO	8
INTRODUCCIÓN	12

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema	14
1.2. Formulación del Problema	16
1.2.1. Problema General	16
1.2.2. Problemas Específicos	16
1.3. Objetivo General y objetivos Específicos	17
1.3.1. Objetivo General	17
1.3.2. Objetivos Específicos	17
1.4. Sistema de Hipótesis	17
1.4.1. Hipótesis General	17
1.4.2. Hipótesis Específicas	17
1.5. Variables	18
1.5.1. Variable Independiente	18
1.5.2. Variable Dependiente	18
1.5.3. Operacionalización de variables	18
1.6. Justificación e importancia	20
1.7. Viabilidad	20
1.8. Limitaciones	21

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio	23
2.2. Bases Teóricas	24
2.2.1. ¿Qué son las Matemáticas Recreativas?	24
2.2.2. Matemática Recreativa para el desarrollo del pensamiento matemático	26
2.2.3. El juego como estrategia de Aprendizaje en la Educación Matemática	29
2.2.4. El pensamiento creativo	31
2.2.5. El proceso del pensamiento creativo	32
2.2.6. Características del pensamiento creativo	33
2.2.7. Creatividad y desarrollo humano	34
2.3. Definiciones conceptuales	35
2.4. Bases Epistémicas	42
2.4.1. Bases Psicológicas del juego	42
2.4.2. Bases pedagógicas del juego	43
2.4.3. Pensamiento	45
2.4.4. Tipos de pensamiento: convergente y divergente	46
2.4.5. La capacidad de pensar como habilidad	48
2.5. Bases Antropológicas	53
2.5.1. El papel del juego en la Educación Matemática	53
2.5.2. Desarrollo de la inteligencia creativa	54
2.5.3. La creatividad: Análisis científico	57
2.5.4. La personalidad creativa	62

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación	71
3.2. Diseño y esquema de la investigación.....	71
3.3. Población y muestra.....	71
3.3.1. Población	72
3.3.2. Muestra	72
3.4. Instrumentos de recolección de datos.....	73
3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos	73
3.5.1. Técnicas para el recojo de datos.....	73
3.5.2. Técnicas para el procesamiento de datos	74
3.5.3. Técnicas para la presentación de datos.....	74

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados del trabajo de campo.....	76
4.2. Prueba de Hipótesis	92

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Discusión de los resultados.....	98
5.2. Con el problema planteado	98
5.3. Con las bases teóricas	98
5.4. Con la hipótesis planteada.....	100
5.5. Aporte Científico de la Investigación.....	100

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones	102
6.2. Sugerencias	103
BIBLIOGRAFÍA	104

INTRODUCCIÓN

En la actualidad numerosos especialistas han planteado la necesidad del estudio de las estrategias para desarrollar la creatividad en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que a partir de la revolución científico tecnológica aumenta la necesidad de personas con un pensamiento creador que el permita resolver problemas.

Coincidiendo con Vigotski quien considera que la creatividad existe potencialmente en los seres humanos, y es susceptible de ser desarrollada; es decir que no es privativa de los genios, sino que está presente en cualquier ser humano que imagine, transforme y cree algo. Obviamente el individuo que ha heredado aptitudes creativas y ha disfrutado de un ambiente que estimulaba y alentaba la creatividad alcanzará un mayor nivel de desempeño creativo.

En la escuela tradicional las tareas de creatividad estuvieron vinculadas al arte y literatura, pocas veces se piensa que la matemática brinda un espacio fundamental para ello. Creo que esta actitud procede de una presentación de las nociones y procedimientos matemáticos como cosas ya acabadas y que el estudiante debe repetir. Sin embargo, nociones y procedimientos ya establecidos han dependido de muchos procesos imaginativos que luego, por medio de la lógica se han consolidado, considero que se debe legitimar el ámbito escolar como espacio esencial para el desarrollo del pensamiento y la creatividad, y que las actividades matemáticas convenientemente seleccionadas y desarrolladas son una fuente importante, es decir el quehacer matemático que generaran diversos procedimientos de resolución o que se pueden ver de distintos aspectos o puedan relacionarse con otras dimensiones del conocimiento, estaremos contribuyendo a fomentar la creatividad en nuestros alumnos. Los problemas que se abordan deben ser tales que contribuyan a la fluidez, flexibilidad y originalidad de las ideas que puedan proponer los alumnos.



CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La aspiración de toda educación es que el estudiante sea creativo, por lo cual la enseñanza y el aprendizaje deben ser creativos.

La creatividad del estudiante se evidencia de diferentes maneras según su edad de desarrollo y se relaciona mucho con la formación del pensamiento, acentuándose en el período de las operaciones concretas y sobre todo de las operaciones formales como se da en el nivel secundario y superior.

Las formas creadoras de aprender se pueden encontrar en las diferentes actividades escolares vinculadas con la exploración, manipulación, formulación de preguntas, experimentando, arriesgando, verificando, modificando ideas, construyendo algo nuevo, resolviendo problemas, y desarrollando proyectos de investigación.

Se puede identificar formas de comportamiento creativo en personas de cualquier edad. Para las teorías evolutivas esta capacidad se manifiesta desde los primeros estadios de desarrollo. Los mejores ejemplos lo observamos en el empleo de la representación, el simbolismo, la fantasía y el juego.

Para Sánchez (2018), el pensamiento creativo o creatividad humana se manifiesta de múltiples formas y en diversas circunstancias. Desde que el niño nace, dado su carácter activo y asimilador, puede mostrar indicadores de creatividad en su actividad diaria, en el juego, en el estudio, en su hobby, etc., los cuales posteriormente van definiendo tipos específicos de conducta creativa.

En la educación preescolar o inicial, por ejemplo, luego en los primeros grados de Educación Básica, por los objetivos y características del currículo, los estudiantes son estimulados a desarrollar en especial la creatividad artístico plástica y plástico

corporal, posteriormente en educación secundaria se les estimula para que se les desarrolle la creatividad científica o técnica; sin embargo, la estimulación de esta capacidad debe darse en forma integral y en todas las direcciones desde los primeros grados y continuar inclusive hasta la Educación Superior.

En el Diseño Curricular Nacional se asume la importancia y trascendencia que tiene la creatividad en la formación integral del educando, considerándolo como esencia de las capacidades fundamentales que son indispensables desarrollar a través de todas las áreas educativas, el desarrollo de dichas capacidades que propone el Ministerio de Educación a través del currículo, exige una profunda sensibilidad para remontar la crisis en la que se encuentra la educación peruana, pero sobre todo, un gran ingenio para responder en forma novedosa y creativa a los retos o desafíos que plantean los lineamientos de la política actual. Estas capacidades están interrelacionadas y dependen una de la otra. No por gusto estas capacidades son fundamentales y sintetizan las grandes intencionalidades del currículo. Es importante reconocer a la creatividad en cada una de estas capacidades. Para desarrollar el pensamiento creativo se requiere tener una postura crítica; es decir, no aceptar, no repetir, evitar lo cotidiano y la rutina, y, en cambio, cuestionar, posibilitar, imaginar, tener idea de lo probable; con ello se alcanza una actitud creativa, puesto que ya no se acepta el común de las ideas de los demás. Asimismo, de todo esto se puede deducir que la solución de un problema implica, necesariamente, una actitud creativa, porque se está buscando una manera diferente de enfocar una situación que supere la dificultad que creó el problema.

El pensamiento creativo constituye una de las manifestaciones más originales del comportamiento humano, se presenta cuando una persona trata de transformar o adaptarse al medio ambiente en que vive. Todos los seres humanos nacen con la potencialidad para ser creativos.

La creatividad se manifiesta en todos los seres humanos, aunque no siempre en el mismo nivel o la misma modalidad o forma.

Según Jean Piaget: “el objetivo principal de la educación es formar hombres capaces de hacer cosas nuevas que no repitan simplemente lo que otras

generaciones han hecho, hombres que sean creativos, que tengan inventiva y que sean descubridores”.

Es decir, la aspiración de toda educación es que el estudiante sea creativo, por lo cual la enseñanza y el aprendizaje deben ser creativos.

Las formas creadoras de aprender se pueden encontrar en las diferentes actividades escolares vinculadas con la exploración, manipulación, formulación de preguntas, experimentando arriesgando, verificando, modificando ideas, construyendo algo nuevo y resolviendo problemas.

Una de las estrategias para desarrollar el pensamiento creativo es la matemática recreativa ya que el juego tiene una estructura similar a la matemática, su desarrollo se basa en reglas que se deben respetar y aplicando estas se pueden obtener resultados, asimismo estos juegos matemáticos cuidadosamente elegidos son adecuados para el desarrollo de contenidos y favorece una predisposición y reacción positiva a ser estudiantes recreativos.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿En qué medida la aplicación de la matemática recreativa como estrategia; influye en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación - UNHEVAL?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿En qué medida la aplicación de la matemática recreativa con juegos matemáticos, influye en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL?
 2. ¿En qué medida la aplicación de la matemática recreativa con problemas recreativos, influye en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL?
-

3. ¿En qué medida la aplicación de la matemática recreativa con paradojas matemáticas, influye en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL?

1.3. Objetivo General y objetivos Específicos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia de aplicación de la matemática recreativa como estrategia, en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación – UNHEVAL.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la influencia de aplicación de la matemática recreativa con juegos matemáticos, en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
2. Determinar la influencia de aplicación de la matemática recreativa con problemas recreativos en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
3. Determinar la influencia de aplicación de la matemática recreativa con paradojas matemáticas, en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

1.4. Sistema de Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

La aplicación de la matemática recreativa como estrategia influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

1.4.2. Hipótesis Específicas

1. La aplicación de la matemática recreativa con juegos matemáticos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
2. La aplicación de la matemática recreativa con problemas recreativos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
3. La aplicación de la matemática recreativa con paradojas matemáticas influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

1.5. Variables

1.5.1. Variable Independiente

Aplicación de la matemática recreativa

1.5.2. Variable Dependiente

Desarrollo de la capacidad creativa

1.5.3. Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
V. I. Aplicación de la Matemática Recreativa	- Juegos matemáticos	- Resuelve los juegos numéricos - Practica los juegos gráficos. - Ejercita los juegos geométricos.	❖ Programa experimental: módulos – taller ❖ Cuestionarios
	- Problemas recreativos	- Desarrolla las curiosidades matemáticas. - Resuelve los acertijos lógicos. - Plantea y resuelve los problemas curiosos.	

	- Paradojas matemáticas	- Demuestra las paradojas aritméticas. - Analiza las paradojas algebraicas.	
V.D. Desarrollo de la Capacidad Creativa	- Originalidad	- Ejecución de operaciones y estrategias del pensamiento en soluciones fuera de lo común es decir que lleven a innovar o crear.	❖ Paquete de valoración de la creatividad - CAP.
	- Fluidez	- Considera un mayor número de soluciones posibles frente a un hecho o problema, es decir busca diversas formas creativas en la resolución de problemas.	
	- Flexibilidad	- Maneja estrategias metacognitivas. Deduce o infiere conclusiones, teoremas y postulados.	

1.6. Justificación e importancia

Es sabido que un porcentaje considerable de adolescentes manifiestan un abierto rechazo a la matemática, parte de este rechazo está alimentado por el hecho de no encontrar una significación de los contenidos matemáticos en aspectos que sean de interés del estudiante, por lo que mediante la matemática recreativa se busca acercar los contenidos matemáticos a todos los interesados o no en ésta ciencia, es decir que las curiosidades matemáticas, la recreación, el desafío, los juegos ayudan a aumentar el interés por parte del alumno hacia la matemática y consecuentemente al desarrollo del pensamiento lógico matemático.

De problemas curiosos se han ocupado eminentes matemáticos que, además de servir de entretenimiento ejercitan el desarrollo del pensamiento lógico matemático, nos preparan para resolver con mayor facilidad otros problemas que se nos presenten en la vida práctica.

Con el desarrollo de la presente investigación demostraremos que la matemática recreativa a la vez que tiene un carácter fundamental de pasatiempos y diversión tienen la posibilidad de familiarizar con hábitos de pensamientos adecuados para la resolución de problemas matemáticos, es decir:

“la matemática recreativa y juegos matemáticos permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático, la capacidad creativa y heurística, así como los hábitos de pensar y enfrentar retos de diverso índole”.¹

1.7. Viabilidad

La predisposición de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación de la E.A.P. de Educación Secundaria en el desarrollo de las sesiones y la aplicación de los instrumentos de evaluación, durante el segundo semestre académico, en el que estuvo planificado la ejecución de la investigación; asimismo fue viable porque el investigador tenía a cargo los cursos de matemática en la Facultad.

¹ HERNÁNDEZ, Hernán. “Matemática Recreativa y Juegos Lógicos”. p.06.

1.8. Limitaciones

Por la naturaleza de la investigación, se encontró un buen grupo de estudiantes con niveles de poco interés para el aprendizaje de la matemática, porque son alumnos que desaprobaron matemática en sus estudios de educación secundaria o no tienen la base suficiente para estudiar esta materia.

Asimismo, el tiempo limitado de horas de clases, ya que en cada sesión de aprendizaje debe desarrollarse contenidos de matemática recreativa como preámbulo a los contenidos del syllabus de Matemática Básica.



CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Existen algunos estudios, los cuales permitieron tenerlos como referencias para el desarrollo de la presente investigación:

- a) PIQUERAS CALERO, Mayalen (1996) “***Juego y Creatividad. estudio sobre las posibilidades de fomentar la Creatividad Artística mediante una Enseñanza Lúdica***”, (sevilla), en la tesis magistral concluye:

Esta investigación se ha centrado en el estudio del juego como actividad que por su naturaleza resulta favorecedora de los procesos creativos y el aprendizaje, demostrando la viabilidad y efectividad de un método didáctico multidireccional basado en el juego para la educación artística.

- b) CALLE CARRACEDO, Mercedes (1999) “***La Aplicación de una Metodología Lúdica para la Enseñanza-Aprendizaje una aproximación inicial a través de las Ciencias Sociales***”, en la tesis doctoral de la Facultad de Educación (Valladolid), concluye:

Con esta investigación se pretende valorar las consecuencias de la aplicación en el aula, de forma sistemática, de actividades de aprendizaje de carácter lúdico para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias sociales, con una organización social del aula basada en el trabajo cooperativo. Se han elaborado materiales didácticos específicos, y a través de su aplicación se ha conseguido una nueva perspectiva en la utilización del juego en la enseñanza de las ciencias sociales, convirtiéndose en un instrumento que favorece el aprendizaje significativo y mejora la participación del alumnado. Y finalmente, se ha implicado la formación inicial y permanente del profesorado en el proceso de investigación, logrando que los planteamientos educativos utilizados trasciendan a la realidad del mundo escolar a través de la continuidad de grupos de trabajo en los colegios.

- c) PEREIRA M. Lourdes (1999) **“Creatividad, Juego y Experimentación en la Enseñanza de las Ciencias Naturales”**, en su tesis para obtener la licenciatura en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Brasil), concluye:

El desarrollo de actividades lúdico-creativas es una ocasión excepcional para valorizar el proceso cognoscitivo concretado a través de experimentos susceptibles de ser realizados por el alumnado. Dichos experimentos intentan una comprensión más completa de los fenómenos ambientales y estimulan el logro de la construcción del propio conocimiento. Al término de una exhaustiva investigación científica se comprueba, a través de varios estadísticos paramétricos y no-paramétricos, la confirmación global de la hipótesis del estudio, confirmándose a un nivel de confianza superior al 95 por ciento, la posible validez de método se hace, en cuanto a nivel de rendimiento escolar de los encuestados (grupo experimental) que estudiaron contenidos de ciencias naturales por el método se hace en relación a lo que estudiaron por metodología tradicional (grupo control), distribuidos en cuatro tipos de escuelas: municipal, estatal, militar y privada en la ciudad de Joao (Brasil).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. ¿Qué son las Matemáticas Recreativas?

Si se tratase de dar una definición probablemente se necesitaría acudir a sinónimos: no obstante, se entiende que se puede incluir bajo tal epígrafe todas aquellas actividades relacionadas con las matemáticas y que tengan un cierto carácter lúdico.

Una Pedagogía activa hace continuamente llamadas al juego, pues es éste una de las formas más frecuentemente empleada por el niño para manifestarse; es una actividad más próxima más espontánea del escolar y por ende más adecuada para ser empleada en el desarrollo intelectual.

Si bien no todas las Matemáticas a lo largo de la enseñanza primaria pueden reducirse a juegos, se entiende que éstos proporcionan al profesor una

fuentes inagotables de ideas con las que interesar al alumno por las matemáticas a lo largo de su currículum por la escuela.

La enseñanza de la Matemática y en particular la básica, está impregnada de procesos algorítmicos, es decir, de conjuntos finitos de pasos o reglas que permiten resolver un determinado tipo de problemas; la mayoría de las veces los alumnos aprenden la secuencia de ellas, adquiriendo así el conocimiento mecánico de un algoritmo, pero son incapaces de razonar el por qué se hace así o de otro modo y menos aún establecer analogías intuyendo soluciones en casos parecidos.

Debido a esta reiteración de lo mismo, de lo que “siempre es igual”, frecuentemente los escolares pierden interés y caen en el aburrimiento y en la apatía.

Un buen rompecabezas o un truco de apariencia “mágica”, puede colaborar al desarrollo de la imaginación, a vencer el tedio antes mencionado, puesto que el alumno ha de hacer un esfuerzo más intenso para lograr resultados apetecidos.

Orientando los numerosos procesos algorítmicos que se tratan en la vida escolar, de modo que puedan repetirse lo necesario para adquirir destrezas en ellos, pero cambiando la presentación: haciendo juegos en lugar de cuentas o problemas, e instando al alumno a que exprese ante sus compañeros el proceso que ha seguido para resolver un determinado pensamiento, se fomentará el desarrollo de la expresión oral, así como la reflexión acerca del razonamiento que se ha hecho para llegar a la solución.

Se considera que los juegos pueden contribuir a una mejor formación del escolar, bien sea porque le motivan especialmente, o bien porque, desde un punto de vista metodológico, ayudan a explicar los porqués, desde un proceso, o bien porque sirven para adquirir las destrezas necesarias en un determinado algoritmo, o a descubrir la importancia de aquellas propiedades que, en la

mayoría de las ocasiones, quedan reducidas a un nombre que hoy se aprende y mañana se olvida y que no parecen necesarias.

Se tiene la creencia de que un juego elegido adecuadamente, puede incidir en las distintas etapas del desarrollo psicológico, desde la más elemental de observación, hasta el periodo lógico, pasando por las de experimentación e intuición, favoreciendo así el proceso madurativo del alumno.

Con el juego se evitará que el “paso por las matemáticas” quede en la fase manipulativa, desarrollando la capacidad de reflexión, pues no cabe duda, que el alumno planteará preguntas acerca de cuál será el mejor modo de actuación para conseguir el éxito. “¿qué va a pasar si se opta por una u otra vía de acción?”. En definitiva, estará buscando estrategias de actuación que le permitan ganar, contribuyendo a lograr unidad entre percepción y acción.

Así pues, se tiene la certeza de que los pasatiempos, convenientemente elegidos, servirán fundamentalmente, para motivar al alumno, para hacerles descubrir un concepto, o para asegurar y afianzar conocimientos ya adquiridos. Además, de todos es conocido el hecho de que teorías matemáticas muy importantes se han desarrollado teniendo como origen meros entretenimientos, lo que confirma que el juego colabora en el desarrollo intelectual, fomentando el ingenio y la creatividad.

2.2.2. Matemática Recreativa para el desarrollo del pensamiento matemático

El juego tiene una estructura similar a la matemática. Su desarrollo se basa en reglas que se deben respetar y aplicando estas se pueden obtener y predecir resultados, descubrir estrategias y ganar.

	JUEGO	MATEMÁTICA
REGLAS	Instrucciones	Axiomas

		Conceptos Definiciones
PRODUCTOS OBTENIDOS	Estrategias ganadoras	Propiedades Teoremas

Por ello es conveniente su uso en la Educación Secundaria, no sólo porque su aplicación desarrolla capacidades similares a las de la Matemática, sino porque muchos de estos juegos, cuidadosamente elegidos, son adecuados para el desarrollo de contenidos y procesos matemáticos.

Como se sugiere en la OTP su característica de diversión y pasatiempo favorece una predisposición y reacción positiva de los estudiantes, conveniente durante las sesiones de aprendizaje de matemática. Incluso si adquirimos mayor pericia en su uso, podemos desarrollar gran parte de los contenidos y procesos matemáticos en una forma más amena, sin atentar contra el rigor matemático. Casos que ejemplifican este argumento hay muchísimos, como por ejemplo las pirámides en Z y otras actividades más.

Pensamiento creativo

Según el Diseño Curricular Nacional (DCN), es la capacidad de proponer formas originales de actuación, superando las rutas conocidas o los cánones preestablecidos. En la Guía para el Desarrollo de Capacidades se define como el procedimiento relativamente autónomo de una persona que actúa en y sobre su medio ambiente, y que desemboca y concluye en un resultado o producto personalizado.

Se entiende que este tipo de pensamiento es personal, para el cual se requiere transitar por otros caminos no estandarizados, no se ajusta a un esquema rígido de acción. En la GDC se describen las características de esta capacidad:

- La fluidez

- Flexibilidad
- La originalidad
- La profundidad de pensamiento

Las capacidades, en este contexto, se entienden como potencialidades inherentes a la persona y que ésta procura desarrollar a lo largo de toda su vida. También suele identificarse las capacidades como macrohabilidades, o habilidades generales, talentos o condiciones especiales de la persona, fundamentalmente de naturaleza mental, que le permiten tener un mejor desempeño o actuación en la vida cotidiana. Las capacidades están asociadas a procesos cognitivos y socio-afectivos, que garantizan la formación integral de la persona. Representan para el desarrollo humano un conjunto de “seres” y “haceres”, o sea todo aquello que la persona puede ser o hacer (opciones) y lo que llega efectivamente a ser o hacer (logros).

Las capacidades, según su nivel de evolución y perfeccionamiento, suponen el manejo adecuado de determinadas destrezas y habilidades. Las habilidades se traducen en el manejo preciso de procesos, las destrezas requieren el manejo funcional y eficiente de estrategias y las capacidades, por último, de la utilización eficaz de procedimientos.

El pensamiento, por su parte, es un conjunto de cualidades del ser humano cuya función fundamental consiste en interpretar y comprender el mundo, reflexionar racional y conscientemente sobre su propia existencia y, solucionar con eficiencia los problemas y dificultades que le imponen el medio ambiente en el que vive. El pensamiento es abordable desde cinco modos diferentes:

- Como la capacidad de asociación de ideas,
 - Como responsable de las exigencias biológicas,
 - Como la capacidad de adaptación al ambiente,
 - Como la capacidad de reestructuración cognitiva, y
 - Como la capacidad de resolución de problemas.
-

Durante el proceso de aprendizaje, algunas personas necesitan realizar diferentes acciones. Por ejemplo, algunos para pensar caminan, otros escriben, hablan, dan vueltas o necesitan hacer comentarios. Resulta que la información se construye con todo el cuerpo y no sólo con el cerebro. El sistema sensorial es uno de los principales recursos de nuestra vida cognitiva, pero debe entenderse que los sentidos sólo sirven en la medida que abastecen a la mente de datos que necesita para pensar y reflexionar.

Igualmente, aprender haciendo es una necesidad biológica y no sólo un concepto pedagógico, porque nada se sabe hacer hasta que no haya sido llevado a nuestra praxis de vida e incorporado a nuestro sistema neuronal. Por eso, aprender a usar los sentidos inteligentemente es crucial porque no es lo mismo, por ejemplo, una información auditiva que una información audio-visual-táctil, ya que son las sensaciones las que se organizan en procesos perceptuales, y son las cogniciones la integración de todos ellos.

2.2.3. El juego como estrategia de Aprendizaje en la Educación Matemática

Es indiscutible el importante rol del juego en el desarrollo del niño y del adulto, ya que constituye una de las actividades más propias del ser humano. Platón decía que “el juego es el modelo y la imagen de la vida natural, interna, misteriosa, en los hombres y en las cosas. El juego es el origen de los mayores bienes”.

Actualmente, la matemática aparece en los niveles de educación escolar, básica y superior como un área de expresión, que da mucha importancia a la naturaleza y sentido de la matemática, ya que lo que se ha de enseñar al alumno es una forma de expresar matemáticamente las realidades circundantes. La matemática se presenta como un nuevo lenguaje, que lleva hacia un nuevo modo de pensar; se la concibe como una dimensión de la realidad. No hay duda que para lograr estos propósitos el juego debe ser para el niño su primer contacto con la matemática.

El juego es el núcleo del desarrollo educativo porque la actividad lúdica constituye el motor o es el impulso del desarrollo cognitivo, y porque es un vehículo mediante el cual el educador ayuda al alumno a aprovechar las oportunidades de aprendizaje, entre los cuales destacamos el aprendizaje matemático, tanto en educación escolar como en educación básica y superior. En ambos niveles se convierte en una estrategia óptima para apoyar la construcción de conocimientos de este tipo de aprendizaje, y para realizar la ejercitación de algunos contenidos matemáticos, de forma tal que tenga significado y sea interesante además de entretenida. El juego permite presentar el proceso de abstracción de manera comprensible, y pone al alumno en contacto con las estructuras matemáticas.

Juegos, rompecabezas, curiosidades, trucos, mágicos y demás recursos del repertorio de matemática recreativa, constituyen los mejores medios para que el alumno, junto con entretenerse, desarrolle habilidades con relación a los números, entre otros, en vez de memorizar y realizar tediosos, ejercicios de cálculo, a veces intrascendentes y cuyas ventajas resultan difíciles de explicar y que muchas veces contribuyen a acrecentar en los alumnos el tradicional desinterés por la matemática.

Los juegos de ejercicios que se presenten a los alumnos para ejercitar contenidos matemáticos deberán impulsarlos a averiguar, a observar, a experimentar hechos y fundamentalmente, a explicar sus conocimientos. Deberán, también, permitir la creación de ideas y el desarrollo de la función simbólica, el uso de recursos gráficos o verbales para expresar estas ideas, y proporcionarle las técnicas y automatismos necesarios para desenvolverse en la vida.

En relación a la introducción de aspectos recreativos en la Educación Matemática de alumnos es deseable considerar los distintos tipos de juegos y actividades recreativas que pueden servir de apoyo al logro de objetivos fundamentales y principalmente al desarrollo de su pensamiento.

2.2.4. El pensamiento creativo

La creatividad, es una actividad considerada desde el punto de vista de sus efectos sobre la sociedad o como una de las expresiones más genuinas del ser humano, sobresale como una forma de pensamiento que se debe estimular, cultivar y desarrollar en los estudiantes.

La creatividad, prerrogativa de todo ser humano, puede verse como una humilde analogía humana de la creación divina. El ser humano como creador de símbolos que le permiten actuar y relacionarse al seguir patrones fijos –ya sea que recurra a un conjunto complicado de formas y procedimientos– tiende a utilizar el repertorio de sus recursos de manera imaginativa, y usa los procesos cognoscitivos que le ha legado la cultura a la cual pertenece. Pero, el proceso creador va más allá de los medios habituales de enfrentarse a las actividades que su medio le reclama. El pensamiento creativo es uno de los medios principales que tiene el hombre para librarse de las respuestas condicionadas; sin embargo, aunque se vale de métodos distintos del pensamiento crítico, no está en desacuerdo con él, antes bien lo complementa, lo que le da originalidad y libertad para generar un pensamiento propio.

Es importante diferenciar espontaneidad, originalidad y creatividad. La **espontaneidad** contempla una gama diversa de posibilidades de actuación al alcance de cualquier persona; su elección depende de experiencias pasadas y presentes de cada persona. Cuando la actuación espontánea escapa o sale de ciertas pautas experiencias comunes a los seres de su propia cultura, se habla de **originalidad**. Así una persona puede ser espontánea y no necesariamente original, lo que le suele ocurrir a la mayoría en el proceso de madurar educarse. El niño pequeño pierde sus medios individuales de actuar para adquirir los que le ofrece su cultura, su contexto; si la combina de manera extraordinaria, mantendrá su originalidad, pero ya perdió su espontaneidad natural.

También los especialistas convienen en distinguirlo del pensamiento divergente del que nos habla Guilford, ya que la divergencia rechaza las viejas

soluciones para buscar en direcciones nuevas, aunque puede tener diversos grados de originalidad; pero no es libre porque tiene hacia una solución que se evidencia como eficaz. El pensamiento original es más vasto que el pensamiento divergente y el espontáneo, es decir que los incluye a los dos.

2.2.5. El proceso del pensamiento creativo

Existen numerosas definiciones del pensamiento creativo. Una de las más mencionada es, quizás, la de Torrance –estudioso del tema– quien afirma que el **pensamiento creativo** es “un proceso mediante el cual una persona se percata de un problema, una dificultad o una laguna del conocimiento para lo cual no es capaz de encontrar solución aprendida o conocida; busca posibles soluciones planteándose hipótesis; evalúa, prueba, modifica esas hipótesis y, finalmente, comunica los resultados obtenidos”.

Se puede afirmar que el pensamiento creativo es el procedimiento relativamente autónomo de una persona que actúa en y sobre su medio ambiente, y que desemboca o concluye en un resultado o producto personalizado.

Es necesario distinguir, en consecuencia, entre **proceso creador** y producto creativo. El primero carece de novedad, por cuanto utiliza, en una medida considerable, mecanismos y procedimientos mentales ya conocidos por el sujeto, generalmente relegados o inusuales en su repertorio de formas frecuentes de pensamiento. Se habla de proceso creador cuando se toma como base el procedimiento de búsqueda de ideas, conceptos, imágenes, etc., nuevas, ya sea por un científico o un artista, o cualquier persona enfrascada en esa búsqueda.

Se habla de **producto creativo** cuando sólo se considera el resultado de un proceso creador, caracterizado por la novedad o espontaneidad, la originalidad y cierta utilidad. Para el interés pedagógico es el proceso de creación el que más interesa, por cuanto se trata de generar situaciones que permitan el desarrollo de éste.

No obstante, la diversidad de concepciones y definiciones de pensamiento creativo, la mayoría coincide en que éste conlleva una acción personal del sujeto, acción que es una combinación, una organización, una transformación de elementos disponibles-más no predeterminados- que producen un resultado novedoso, pertinente, estructurado y original.

2.2.6. Características del pensamiento creativo

Al ser el pensamiento creativo, una de las capacidades fundamentales más importantes del ser humano –y quizás la más compleja y desconocida de todas– conviene saber que es una de las múltiples formas de cómo el ser humano interactúa con su medio, a pesar de todos los mitos y pre-conceptos existentes en torno a él. Sus características son:

- **La divergencia**, es aquella que nos demanda generar varias ideas, diversos procedimientos y variados resultados o soluciones ante una situación problemática que es –lógicamente– de naturaleza abierta, y en la que es posible plantear diferentes alternativas o maneras de enfrentarla y resolverla, aunque siempre dentro de un rango de pertinencia de las respuestas halladas, de tal manera que sean evaluadas como eficientes.
 - **La fluidez**, es aquella característica del pensamiento creativo que nos permite producir un flujo rápido de ideas y preguntas, así como un mayor número de soluciones posibles frente a una situación o problema planteado dentro de un lapso determinado.
 - **La flexibilidad**, es una característica que permite abordar una situación desde diferentes perspectivas, así como, hacer confluir varias soluciones para un mismo problema, desde diversos criterios o enfoques, tales como buscar pistas que aparentemente pueden ser contradictorias o ideas escenarios o contextos distintos a los usualmente deseados; es decir, percibir las cosas o situaciones desde sus diversas perspectivas.
-

- **La originalidad**, es un rasgo del pensamiento creativo que se manifiesta en la producción de asociaciones muy distantes de los datos en cuestión y ofrece resoluciones fuera de lo común, pero de igual o superior eficacia que las frecuentes. Una respuesta original debe poseer pertinencia, porque de lo contrario solo quedaría como extravagante, al no ser eficaz.
- **La elaboración**, es la característica que permite desarrollar y añadir detalles y elementos con facilidad o también ampliar un problema o situación dada, y generar nuevas extensiones y versiones de las situaciones o datos primigenios.

Existen, además, ciertos condicionantes que ayudan al desarrollo del pensamiento creativo, como la sensibilidad a los problemas, o lo que comúnmente se llama curiosidad, que impulsa la búsqueda o descubrimiento de implicaciones; también la necesidad de autorrealización y de modificar el medio circundante.

Una persona creativa, desde el punto de vista emocional o actitudinal se caracteriza por un marcado interés por la fantasía y el riesgo, gran sentido de autoconfianza, una fuerte tolerancia a la ambigüedad y a la frustración, así como un resuelto rechazo hacia el conformismo.

2.2.7. Creatividad y desarrollo humano

La creatividad es producto del ser humano, ningún otro ser vivo actúa con la razón; la creatividad es producto del pensamiento con características lógicas y que se dirigen en función a la fluidez, flexibilidad y originalidad.

Al respecto, De la Torre, S. (2009) manifiesta: El ser humano solo llega a su plena autorrealización cuando ha desarrollado al máximo sus

potencialidades. Siendo la creatividad la cualidad más propia y específica del ser humano, parece lógico suponer que su pleno desarrollo pasa irremediablemente por la potenciación de dicha cualidad. La sociabilidad, la comunicabilidad, la educabilidad, la intelectualidad son algunos de los rasgos que han contribuido a definir la naturaleza humana. Rasgos muy adecuados para una visión estática y ontológica de la realidad en la que predominaba el ser sobre el devenir. Hoy hemos de apoyarnos en la creatividad si queremos interpretar de forma aceptable la celeridad de los cambios sociales, culturales y políticos. Constatamos que el cambio es un fenómeno inherente a nuestra sociedad. El cambio constituye una categoría fundamental de conocimiento. Tanto la epistemología genética como la científica se fundamentan en el cambio. Dicho de otro modo, sin cambio no hay aprendizaje, ni conocimiento... La creatividad es el rasgo o cualidad humana que mejor explica los cambios, ya sea desde un punto de vista individual o social. El comportamiento animal perdura durante siglos sin pocas variaciones. Estudiada la conducta de un ave u otro animal, resulta fácil generalizarla al resto de la especie. Pero no podemos hacer lo mismo respecto del hombre. Solo el género humano ha sido capaz de introducir cambios significativos en su forma de vida y de relación con el medio, los cuales son cada vez más acelerados.

La conciencia humana resulta ser la mayor explosión (biggest bang) acontecida en el cosmos desde el origen de los tiempos. Ella representa mucho más que el big bang, por cuanto esta cobra sentido a la luz de aquella. Sin conciencia, la realidad y la fantasía carecen de significado; es como si no existieran. Porque ¿qué significaba para nosotros el big bang antes de que los científicos lo descubrieran? La conciencia es un concepto clave no solo en educación, sino como motor del desarrollo humano. La conciencia es ese atributo humano que hace presente lo ausente, visible lo invisible, posible lo imaginario. La actividad creativa suele tener su origen en la conciencia de algo problemático o mejorable. La conciencia es la chispa que pone en marcha el proceso creativo.

2.3. Definiciones conceptuales

- **Pensamiento Matemático.** - Nos referimos propiamente en el sentido de la actividad matemática como una forma especial de actividad humana. De modo que debe interesarnos por entender las razones, los procedimientos, las explicaciones, las escrituras o las formulaciones verbales que el alumno construye para responder a una tarea matemática.

Para el Ministerio de Educación; el Pensamiento Matemático se desarrolla fortaleciendo las capacidades del área de matemática, las cuales son: Razonamiento y demostración, Interpretación de gráficos y/o expresiones simbólicas y Resolución de problemas.

- **Matemática Recreativa.** - Es la matemática entretenida consistente en juegos matemáticos, paradojas matemáticas, acertijos matemáticos, problemas recreativos.

Para Reyna Napán, Lorenzo; *la matemática recreativa es aquella formada con motivación, alegría, pero sin atender contra las reglas de juego de la disciplina matemática.*²

Según Santiviáñez Marín; *en la matemática recreativa se describen situaciones planteadas dando un enfoque recreativo para resolver o demostrar curiosidades con el auxilio del pensamiento matemático.*³

- **Juegos Matemáticos.** - Son situaciones problemáticas donde es preciso observar, actuar, formular y validar en palabras de Miguel de Guzmán.

“Un juego que tiene bien definidas sus reglas y que posee cierta riqueza de movimientos suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis intelectual cuyas características son muy semejantes a las que presenta el desarrollo matemático”.

² REYNA NAPÁN, Lorenzo. “Didáctica de la Matemática”. p.54.

³ SÁNTIVÁÑEZ Marín, José. “Matemática Recreativa”. p.5.

- **Paradojas Matemáticas.** - El término paradoja viene del griego (paradoxos) y significa “más allá de lo creíble”. En la actualidad la palabra paradoja tiene numerosos significados:
 - a) Afirmación que parece falsa, aunque en realidad es verdadera.
 - b) Afirmación que parece verdadera, pero en realidad es falsa.
 - c) Cadena de razonamientos aparentemente impecables, que conducen sin embargo a contradicciones lógicas.
 - d) Declaración cuya veracidad o falsedad es increíble.
 - e) Verdad que se vuelve patas arriba para llamar la atención.

- **Acertijos Matemáticos.** - Son cuestiones que pueden resolverse sin especial preparación y se plantean con la finalidad de mensurar la capacidad de raciocinio; es decir, la habilidad para resolver determinados problemas haciendo uso de la inteligencia. Pueden ser acertijos numéricos, geométricos, lógicos, con figuras y auditivos.

- **Problemas Recreativos.** - Son problemas curiosos que llaman la atención y conducen al alumnado a pensar y razonar, a manera de distracción o recreación.

Para Vera Duarte, Hugo; los problemas recreativos son todos aquellos problemas que en un primer momento parecen de fácil solución, pero luego nos damos cuenta que es todo lo contrario, llegamos inclusive a impresionarnos su respuesta.⁴

- **Definiciones de creatividad**

Definir la creatividad es tan complicado como definir la inteligencia pues, como señala Margaret Boden (citada por Monreal, 2000) más se la ha definido operacionalmente que conceptualmente.

⁴ VERA DUARTE, Hugo. “Psicotécnico”. p.121.

- a) **Guilford** (2005): *“La personalidad creativa se define, pues, según la combinación de rasgos característicos de las personas creativas. La creatividad aparece en una conducta creativa que incluye actividades tales como la invención, la elaboración, la organización, la composición, la planificación. Los individuos que dan pruebas manifiestas de esos tipos de comportamiento son considerados como creativos”.*

 - b) **Stein** (2006): *La creatividad es “aquel proceso que produce una obra nueva que es aceptada como defendible o útil o satisfactoria por un grupo en un determinado momento temporal”.*

 - c) **Gordon** (2011): *el proceso creativo consiste en “la actividad mental en situaciones de definición de problemas o solución de problemas cuyo producto son las invenciones artísticas o técnicas, acentuando así tanto la formulación como la solución de problemas como partes del proceso creativo”.*

 - d) **Mednick** (2002): *“La creatividad es una formación de elementos asociados y mutuamente muy lejanos, en nuevas combinaciones”*

 - e) **Taylor** (2005): *los procesos de creatividad consisten en: “un sistema que implica a una persona que da forma o diseña su ambiente transformando problemas básicos en salidas fructíferas facilitadas por un ambiente estimulante”.*

 - f) **Gardner** (1995): *el individuo creativo “es una persona que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas en un campo de un modo que al principio es considerado nuevo, pero que al final llega a ser aceptado en un contexto cultural concreto”*
-

- g) **Alfonso Monreal** (1997): *“la capacidad de utilizar la información y los conocimientos de forma nueva, y de encontrar soluciones divergentes para los problemas”*.

Hugo Sánchez Carlessi (2003) recoge otras tantas definiciones de la capacidad creativa, prescindiendo si se trata de los enfoques de estudio, ya sea como producto o como proceso. Veamos algunas del listado que presenta:

- h) **David Ausubel** (1963), define *“la personalidad creadora a aquella que distingue a un individuo por la calidad y originalidad que sale fuera de lo común, de sus nuevas aportaciones a la ciencia, el arte, la política”*
- i) **Frank Barron** (1976), señala que *“la creatividad es la capacidad de aportar algo nuevo a la existencia; la creación psíquica es un caso especial del problema de la originalidad. La creatividad existe en todas las personas en mayor o menor grado”*.
- j) **J.E. Drevdah** (1992), afirma que: *“La creatividad es la capacidad humana de producir resultados mentales de cualquier clase, nuevos en lo esencial y anteriormente desconocidos para quien lo produce..., la creatividad incluye la formación de nuevos sistema y nuevas combinaciones a partir de datos conocidos, así como, la transferencia de las relaciones conocidos, así como, la transferencia de las relaciones conocidas a nuevas situaciones y la formación de nuevas correlaciones..., debe ser intencional, dar y aportar a un objetivo; puede adoptar formas artísticas, literarias o científicas, o ser de carácter técnico o metodológico”*.
- k) **John Flanagan** (1998); *empleó el término ingenuity (ingenio) para caracterizar una forma superior de comportamiento, referida al aspecto creativo. Para Flanagan, la creatividad se muestra al dar existencia a algo novedoso. Lo esencial radica en la novedad y la no existencia*
-

previa de la idea o producto. La creatividad se demuestra inventando o descubriendo una solución a un problema, y en la demostración de cualidades excepcionales en la solución del mismo.

- l) **Getzels y Jackson** (2012), opinan que “la creatividad es la habilidad de producir formas nuevas y reestructurar situaciones estereotipadas”

 - m) **G. Heinelt** (1992), considera que “en sentido general, se comprende por creatividad a las aptitudes que en distintos ámbitos de la vida se manifiestan con diferente calidad e intensidad. Se piensa en contenidos y procesos que hasta ahora se circunscribían con nociones tales como: ideas creativas, pensamiento productivo, pensamiento inventivo, pensamiento descubridor, pensamiento espontáneo”, “... El concepto de creatividad, constituye el puente entre dos áreas psicológicas por lo general nítidamente diferenciadas, la de aptitud por una parte y la de personalidad por la otra”. Para Heinelt, un producto ha de considerarse como creativo si además de su originalidad, satisfacer los criterios de “utilidad” y de referencia a la realidad.

 - n) **H.R. Lueckert** (1999), manifiesta que “la creatividad es una actividad del pensamiento que se distingue por las siguientes señales: originalidad, independencia, inventiva, sentido de lo esencial, apertura a la inocencia ambiental, tendencia a la variación, poder de imaginación y entusiasmo. La creatividad es una facultad básica de los seres humanos; todos los individuos son potencialmente creativos, la creatividad existe en todas las esferas de la actividad humana”.

 - o) **D. Mackinnon** (2009), considera que “la creatividad comprende una respuesta a una idea, nueva o rara en sentido estadístico, que puede ponerse en práctica enteramente o en parte. Debe servir para solucionar un problema, para mejorar una situación, o para alcanzar
-

una meta existente; además, implica una valoración crítica de la originalidad de la realización”.

- p) M. Mead** (2012), subraya en la creatividad, el elemento de lo subjetivamente nuevo: *“en la medida que una persona, haga, invente o conciba algo que resulte nuevo para ella misma, puede decirse que ha consumado un acto creativo”.*
 - q) J. Piaget** (1964), dice que *“la creatividad constituye la forma final del juego simbólico de los niños, cuando éste es asimilado en su pensamiento”*
 - r) P. Torrance** (1990), considera a *“la creatividad como el proceso de apreciar problemas o lagunas en la información, la formación de ideas o hipótesis, la verificación y modificación de estas hipótesis, y la comunicación de los resultados”.*
 - s) G. Veraldi** (2019), dice que *“el acto de crear es una característica esencial del hombre. El acto creador es muy complejo y aunque lleve parte del instinto, está íntimamente ligado a la inteligencia global. La creatividad, es una aptitud para producir eventos más ordenados que los preexistentes en un mismo lugar y en una misma fecha”*
 - t) M. Wertheimer** (1992), hace hincapié en que, en *“los procesos creativos que se orientan hacia la búsqueda de la verdad estructural, debe participar el hombre entero, tanto la faz cognoscitiva al igual que la afectiva y motivacional. La relación con el objeto por investigar es comparable con una identificación de índole singular, dice que, el pensamiento creativo consiste en observar y tener en cuenta riesgos y exigencias estructurales. Es la visión de la verdad estructurada y no fragmentada”.*
-

- u) **Gunther Wollschlager** (2006), define *“la creatividad como la capacidad de alumbrar nuevas relaciones de transformar las normas dadas, de tal manera que sirvan para la solución general de los problemas dados en una realidad social”*. Según este autor se puede hablar de creatividad siempre que los individuos o los grupos logren dar salida espontánea al potencial propio, reflexionar sobre el mismo, medirlo y modificarlo con cotejo en la realidad, con un orden dado.

- v) **Sigmund Freud**, dice que *“la energía creativa es vista como una derivación de la sexualidad infantil sublimada, y que la expresión creativa resulta de la reducción de la tensión”*.

- w) **Jerome Bruner** (1963), considera que *“la creatividad es un acto que produce sorpresa al sujeto, en el sentido de que no lo reconoce como producción anterior”*.

- x) **Smith, Sarason** (1982), *“...las personas creativas suelen tener un pensamiento independiente, ser autosuficiente y que, aunque se requiere un mínimo de inteligencia, son la motivación y la personalidad los factores centrales en la actividad creadora”*.

- y) **Dorsh** (1985) dice que *“la creatividad es un término no bien definido que designa una serie de rasgos de la personalidad, rasgos intelectuales y no intelectuales (motivaciones, actitudinales y temperamentales), que son considerados fundamentales en el rendimiento productivo, original y fecundo”*

2.4. Bases Epistémicas

2.4.1. Bases Psicológicas del juego

Según Piaget, la asimilación y la acomodación son dos procesos esenciales en la constitución de las formas primitivas y preverbales de la

inteligencia. En este contexto, el juego empieza, según él, cuando se produce la disociación entre asimilación y acomodación.

Para este autor los juegos se clasifican en: juegos de ejercicios, juegos simbólicos, juegos de reglas, los cuales corresponden a los tres niveles de la inteligencia: sensoriomotriz, representativo y reflexivo.

El juego de ejercicio consiste en prácticas que pretenden la asimilación funcional de una conducta, acompañada de un placer y de un sentimiento de potencia. Se puede dividir en dos categorías: los puramente sensoriomotores y los juegos pensamiento.

El juego simbólico no viene a suprimir el ejercicio sensoriomotor, sino que se subordina a él, son pues sensoriomotores y simbólicos, en la medida en que el simbolismo se integra en los otros elementos.

Además, a sus funciones se agregan cada vez más el simple ejercicio, la compensación, la realización de deseos y la liquidación de conflictos.

El juego de reglas presenta también una parte de los ejercicios sensoriomotor y de imaginación simbólica, pero además añade un elemento nuevo: la regla, que resulta de la organización colectiva de las actividades, lúdicas.

El juego de reglas marca el debilitamiento del juego infantil y el paso al juego propiamente adulto, juego que presenta un equilibrio sutil entre la asimilación al yo-principio de todo juego-y la vida social.

2.4.2. Bases pedagógicas del juego

El juego tiene un inmenso alcance pedagógico. Cada educador se orienta fácilmente hacia las aplicaciones que considere deseables sin olvidar, sin embargo, que en la educación el juego no ha de ser un fin en sí, sino solamente uno de los medios más eficaces para educar al alumno.

Desde un punto de vista pedagógico el juego es un gran medio cognoscitivo, afectivo y social. Además de todo lo dicho en relación con la situación de aprendizaje y el desarrollo de la inteligencia, el juego determina capacidades estimables también en formas de conducta que expresan la adquisición de la conciencia del yo, de la afirmación de su personalidad, el autocontrol, la capacidad de observación, el sentido crítico y selectivo, la fuerza imaginativa, el poder creador y hábitos de orden, perseverancia y atención.

El juego ayuda a desarrollar la función simbólica que permite al alumno a representar algo por su significante. El juego de reglas, no sólo desarrolla el pensamiento lógico mediante las abstracciones que supone el descubrimiento de las regularidades y su generalización, sino que, a la vez, favorece el sentido comunitario mediante la aceptación y cumplimiento de esas reglas.

Reglas de oro del juego

Un buen juego debe:

1. Prescindir de los preparativos largos y complicados.
 2. Ser de fácil aprendizaje, pero tener un reglamento fijo y fundamentado.
 3. No depender de una mera casualidad o depender de ella generalmente.
 4. Entretener a un número no muy reducido de jugadores.
 5. Estar en directa relación con la cantidad y el espacio de que se dispone.
 6. Prescindir de los jugadores espectadores.
 7. Movilizar a todos los jugadores.
 8. Tener un equilibrio entre la actividad y el descanso.
 9. Tener variantes y no repetir siempre lo mismo.
 10. Exigir a los jugadores una gran habilidad y destreza.
 11. Poder volverse a jugar con el mismo interés de la primera vez.
 12. Gustar ante todo a la juventud.
-

2.4.3. Pensamiento

El cerebro, mediante un proceso complejo en el que interviene una gran cantidad de neuronas cerebrales, genera los pensamientos. Cuando se aprende algo, en el cerebro se crea una red neuronal, que puede reforzarse con la repetición de la información o experiencia; y cuando se tiene una experiencia diferente, pero relacionada con la red original, automáticamente el cerebro “reescribe” el archivo para tener en cuenta la nueva entrada.

Por lo que, el pensamiento es producto del cerebro e implica diversos procesos mentales que desempeñan un papel determinado en muchas funciones psicológicas. El pensamiento es, entonces “una actividad conceptual (abstracta), que interpreta, relaciona y ordena la información procedente de las sensaciones y percepciones”.

Asimismo, el pensamiento como actividad cognoscitiva superior que el ser humano realiza; se caracteriza:

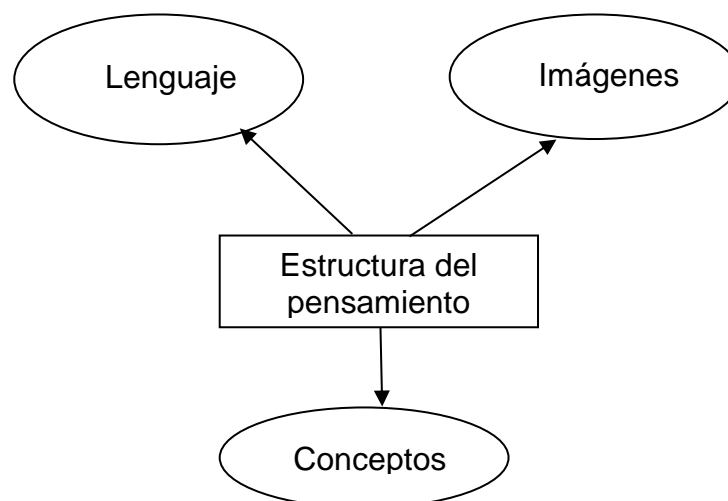
- Por ser representativa o invisible, es decir, no es observable a pesar de intentar definirlo o describirlo en términos conductuales.
- Conlleva a actividades de tipo neurológico o cuasi-fisiológico.
- Es causa de la conducta ejecutiva del organismo, es decir, tiene un estatus respecto a la conducta.
- No siempre necesita de estímulos externos para actuar, bastan los estímulos internos como la memoria, la imaginación, etc.
- Por ser compleja y abarcar diferentes aspectos de la personalidad humanas.
- Es selectivo, dinámico y consiste en resolver problemas y razonar.

De esta manera, nuestra mente realiza una actividad específica denominada pensar y que ésta, básicamente, consiste en una rigurosa elaboración de pensamientos. Es una actividad específica porque se distingue de otras actividades que realiza la mente como: atender, recordar, crear, imaginar, etc. Aunque como es natural, se encuentra estrechamente

relacionada con todas ellas dentro de la peculiar estructura personal de cada uno.

Pero, ¿cuáles son las estructuras básicas del pensamiento?

Según Morris y Maisto (2019) el lenguaje, las imágenes y los conceptos son los tres elementos básicos del pensamiento más importantes. Por ejemplo: para pensar en una amiga podríamos preguntarnos con palabras cómo se encuentra, representárnosla con imágenes y asociarla a conceptos como gentil, amistosa e inteligente. Estas estructuras del pensamiento nos ayudan a organizar nuestras ideas.



2.4.4. Tipos de pensamiento: convergente y divergente

El pensamiento convergente es “la capacidad más común para identificar sólo una respuesta”. Woolfolk (1996).

En este proceso se utilizan las imágenes o conceptos determinados para realizar un objetivo específico, generalmente idéntico para todos o con la misma apariencia para todos. Asimismo, el material utilizado para alcanzar este objetivo debe ser bastante bien definido o formar parte de un repertorio específico. Dado que los objetivos y buena parte de los medios han sido precisados desde un principio, la operación convergente genera en un grupo dado resultados sensiblemente uniformes.

En cambio, el pensamiento divergente es “la capacidad para proponer muchas ideas o respuestas diferentes”. Woolfok (1996).

- Utilizar de una manera diversificada o novedosa un material disponible con miras a obtener resultados novedosos o diversificados.
- Disponer de un material y utilizarlo de diferentes maneras para resolver un problema bastante preciso.
- Probar varios caminos, diversas posibilidades y realizar diferentes intentos para resolver un problema bastante preciso en un principio.

Este tipo de pensamiento según Amegan (1997) nos exige “generar varias ideas, diversos resultados y soluciones variadas para resolver un mismo problema (...) No hay sólo una buena respuesta; es buena cualquiera respuesta que entre en el marco del problema planteado”.

Asimismo, la divergencia implica fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración:

- **Fluidez**

Habilidad que nos permite emitir un rápido flujo de ideas, pensar en más cosas, ideas y preguntas, y considerar un mayor número de soluciones posibles frente a un hecho o un problema dado dentro de un lapso preciso.

- **Flexibilidad**

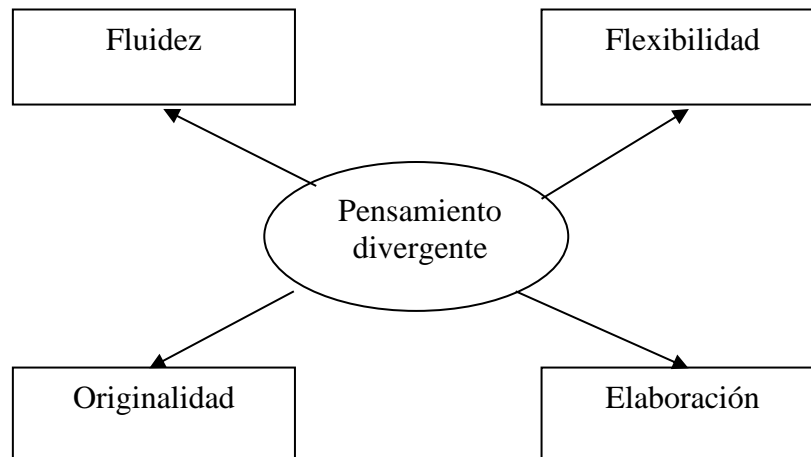
Capacidad que tenemos de utilizar, de encontrar enfoques diversificados para abordar una situación, de hallar varias soluciones para una situación, buscar pistas diferentes, clasificar de diferentes maneras, cambiar de perspectivas y percibir las cosas de otra manera.

- **Originalidad**

Se manifiesta por nuestra capacidad de producir asociaciones muy distantes de los datos en cuestión, ofrecer soluciones hábiles, astutas, fuera de lo común, proporcionar respuestas o producir objetos raros.

- **Elaboración**

Es la habilidad que nos permite desarrollar y añadir con facilidad detalles, ampliar unos problemas dados, embellecer o detallar objetos o ideas, considerar una situación de una manera extensiva.



En tal sentido, la capacidad de las personas para utilizar el pensamiento divergente o convergente es muy variable. Quienes tienen altas calificaciones en las pruebas normales de inteligencia (pensamiento convergente) también tienden a ser más creativos que el promedio de la gente (pensamiento divergente); pero algunas personas cuyo coeficiente de inteligencia es elevado, se les dificulta resolver problemas para pensamiento divergente y viceversa.

Sin embargo, muchos problemas no se prestan para ser resueltos mediante estrategias directas, sino que es necesario utilizar una forma de pensar flexible y original. De tal manera, que permita a los alumnos obtener diversas imágenes y conceptos para estimular principalmente su pensamiento divergente.

2.4.5. La capacidad de pensar como habilidad

Considerar la capacidad de pensar como una compleja habilidad o conjunto de habilidades es concebir el pensamiento, como algo que se puede hacer bien o deplorablemente, con o sin eficacia; y supone que la manera de

hacerlo mejor es algo que se puede aprender, que circunscribe a otras habilidades más.

En tal sentido, la capacidad de pensar es una habilidad compleja, pues la capacidad general de una persona para dedicarse a tareas intelectualmente exigentes podría mejorarse sencillamente mediante un ejercicio mental vigoroso y frecuente. Sin embargo, no cabe duda de que a fin de prepararse óptimamente para determinados tipos de problemas cognitivos, hay que tener práctica en el manejo de esos tipos concretos de problemas. Así como una mente despierta y enérgica constituye una ventaja para resolver problemas geométricos, ayuda sin duda también a tener determinadas habilidades matemáticas.

Esto lo corrobora Nickerson, Perkins y Smith (1990) al expresar; “Sospechamos, dicho en pocas palabras, que el desempeño intelectual puede mejorarse, en parte, mediante el cultivo de la concentración mental habitual y de determinadas estrategias generales del enfoque de las tareas cognitivas, y en parte, mediante el dominio de habilidades específicas para determinados tipos de problemas.

Por lo tanto, si las habilidades de pensamiento son patrones de conducta ya aprendidos, se espera, por su entrenamiento, un aumento del propio repertorio del desempeño intelectual, de tal manera que la persona se desenvuelva hábilmente en su contexto apropiado.

Las habilidades de pensamiento versus conocimiento

Los enfoques tradicionales de la Educación se han centrado en la enseñanza de material de “contenido de los cursos”. Y en comparación se ha prestado relativamente poca atención a la enseñanza de las habilidades de pensamiento o al menos, a la enseñanza de las habilidades que intervienen en actividades de orden superior tales como el razonamiento, el pensamiento creativo y la solución de problemas.

Al enfocarse en las habilidades de pensamiento, no es necesario desconocer la importancia de la adquisición del conocimiento. Más bien, se sostiene que son interdependientes. Por una parte, el pensamiento es esencial para la adquisición de conocimiento y, por la otra, el conocimiento es esencial para el pensamiento.

El pensamiento hábil puede ser definido como “la capacidad de aplicar el conocimiento de un modo eficaz. El pensamiento implica en sí pensar en algo; no pensar en nada es una cosa muy difícil de hacer. Y cuanto más conocimiento se tenga lo más probable es que la vida mental sea más rica y más impresionante el desempeño intelectual”.

Sin embargo, reconocer la interdependencia del pensamiento y el conocimiento no niega la realidad de la distinción. Por lo menos, es concebible que personas que poseen el mismo conocimiento puedan diferir significativamente en la habilidad que tienen para aplicar lo que saben. En pocas palabras, la Educación debe dirigirse al conocimiento y desarrollo de habilidades de pensamiento.

Por lo tanto “lo importante es enfatizar que la educación debería impartir conocimiento y habilidades para pensar (...) la mayoría de las personas tienen el potencial para desarrollar habilidades para pensar mucho más efectivas que las que utilizan cotidianamente”. Arancibia, Herrera y Strasser (1999).

¿Cómo mejorar las habilidades mentales?

La aplicación de estrategias para el mejoramiento de habilidades y procesos cognitivos como: el razonamiento, la metacognición, la creatividad, la solución de problemas y la imaginación, requieren cambios en el ambiente de la sala de clases, que incluye: la constitución física, el rol del profesor, el rol de los alumnos y su interacción.

En este ambiente el profesor es el facilitador de las actividades educativas, para fomentar el desarrollo de los procesos intelectuales de los

alumnos. El profesor hace preguntas que promueven los pensamientos divergentes y que fuerzan a los alumnos a reflexionar y responder con ideas creativas, originales, con construcción de imágenes, figuras, objetos y así extender sus procesos de razonamiento.

En consecuencia, algunas sugerencias para mejorar las habilidades mentales de los alumnos en el salón de clases son:

- a. **Crear un ambiente no atemorizante:** Es necesario que los alumnos se sientan libres para plantear sus ideas y realizar sus construcciones mentales, sin temor a ser rechazados, criticados negativamente o ridiculizados. Asimismo, se debe fomentar la participación de todos los alumnos. Dar ejemplos de lo que se le pide, sugiriendo formas de responder.

- b. **Plantear preguntas creativas, constructivas y provocadoras del pensamiento e imaginación:** No se debe guiar a los alumnos directamente a la solución de lo que se le pide, mostrándoles las maneras de hacerlo, sino más bien, se debe hacer preguntas a los alumnos que los orienten hacia una amplia gama de respuestas.

Algunas preguntas abiertas serían: ¿qué pasaría si...? ¿Qué otros objetos pueden pensar...? ¿Qué podría salir de esto...? ¿Qué cosas realizarías a partir de...? Primero piensa..., ahora sí responde...

- c. **Incentivar en todo momento el recuerdo de conocimientos previos:** A los alumnos se les debe permitir utilizar en todo momento sus conocimientos previos para lograr aprendizajes significativos. Para que el alumno logre habilidades mentales, éste debe haberlas aprendido y utilizarlas en el momento adecuado y recordarlas, sin haberse olvidado de ellas.
-

- d. **Fomentar la creatividad en todo momento:** Los alumnos deben tener libertad para pensar. La creatividad sólo se desarrolla si el alumno se siente libre para asumir riesgos sin temor a ser recriminado. Asimismo, se debe estimular la producción divergente de ideas y formas en las situaciones de aprendizaje que se les plantee.
 - e. **Estimular a los alumnos para que hagan conjeturas:** Conjeturar es el acto de pensar en varios resultados a una situación problemática. Se le debe dar tiempo a los alumnos para que imaginen, piensen, razonen e infieran, hasta que aparezcan sus ideas creativas, sin presionar en las soluciones correctas muy rápido.
 - f. **Incentivar a los alumnos a resolver problemas:** Para que los alumnos logren desarrollar sus habilidades mentales, éstos deben verse enfrentados a diferentes situaciones problemáticas. Para esto, la práctica es necesaria: los alumnos deben resolver problemas constantemente.
 - g. **Sugerir alternativas cuando los alumnos han sido frustrados en sus intentos de solución:** Es frecuente que algunos alumnos, aún sin lograr el éxito, continúan con la misma aproximación, que no les permite obtener el resultado o producción; por lo que el profesor puede ayudar no dándoles las respuestas correctas, sino mostrándoles algunas ideas o dándoles información que les permita solucionarlos.
 - h. **Potenciar el esfuerzo y autoestima personal:** Se debe propiciar que los alumnos pongan en práctica sus recursos individuales, tanto físico-intelectuales como afectivos. Deben brindar todo lo que puedan, su fuerza, ingenio, experiencia, creatividad, imaginación,
-

etc. Así como todos sus logros o producciones deben ser reconocidos y valorados para brindarles confianza y seguridad.

- i. **Hacer que los alumnos reflexionen sobre sus propios procesos mentales:** Cuando han logrado producir sus imágenes, objetos figuras y solucionar problemas, la atención del alumno debe centrarse en qué tipo de razonamiento se usó: qué hicieron, cómo lo hicieron, por qué lo hicieron, qué más les gusto. Deben pensar acerca de esto individualmente y luego compartirlo con la clase.
- j. **Utilizar estrategias activas para propiciar la actividad mental:** El profesor debe poner énfasis en ayudar a los estudiantes a desarrollar estrategias y tácticas efectivas que les permitan ser personas pensantes y a utilizar sus procesos mentales en la solución de situaciones problemáticas. Una forma o medio de lograrlo es empleando las técnicas constructivas.

2.5. Bases Antropológicas

2.5.1. El papel del juego en la Educación Matemática

La actividad matemática ha tenido desde siempre un componente lúdico que ha sido la que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido.

El juego, tal como el sociólogo J. Huizinga lo analiza en su obra *Homo Ludens*, presenta unas cuantas características peculiares:

- Es una actividad libre, en el sentido de la paideia griega, es decir, una actividad que se ejercita por sí misma, no por el provecho que de ella se pueda derivar.
 - Tiene una cierta función en el desarrollo del hombre en tanto que juega y se prepara con ello para la vida; aprende sobre el seguimiento y acatamiento de reglas y roles sociales.
-

- El juego, como la obra de arte, produce, placer a través de su contemplación y de su ejecución.
- El juego se ejercita separado de la vida ordinaria en el tiempo y en el espacio.
- Fomenta desde su inicio hasta su término la creatividad y la inventiva.
- El juego de origen a lazos especiales entre quienes lo practican.

Quien desea avanzar en el dominio del juego va adquiriendo unas pocas técnicas simples que, en circunstancias que aparecen repetidas a menudo, conducen al éxito. Estos son los hechos y lemas básicos de la teoría que se hacen fácilmente accesibles en una primera familiarización con los problemas sencillos del campo.

Es necesario que el docente tenga en cuenta que la educación en general y por lo tanto la enseñanza de las matemáticas debe considerar el entorno de sus alumnos, sus preferencias y actividades, para que se utilicen como herramientas para el docente en sus clases y es evidente que el juego es una de las que poseen más importancia para ellos.

2.5.2. Desarrollo de la inteligencia creativa.

Desarrollar en los alumnos habilidades para resolver problemas, reforzar su autoestima, mejorar la calidad de su trabajo, concentración y comunicación, así como consolidar hábitos de pensamiento creativo, son los objetivos de cualquier educador moderno; sin embargo, pocos conocen y manejan los beneficios que el taller de arte y creatividad puede ofrecerles en el medio educativo. Muchos de ellos se plantean la misma pregunta: ¿cómo desarrollar la inteligencia creadora en nuestros niños aprovechando su potencial desde los primeros años de vida? Hay varias maneras de hacerlo, pero las investigaciones demuestran que son dos las “supercarreteras” para favorecer estas habilidades: el juego y el arte.

Juego

Desde hace muchos años se valora al juego infantil como un componente importante en la educación y a lo largo del tiempo tanto

investigador como educador han documentado este hecho y señalado ideas fundamentales para su aprovechamiento.

John Dewey, en 1916, creía que los niños aprendían sobre ellos mismos y sobre el mundo que les rodeaba a través del juego y que éste cambiaba continuamente dependiendo de sus nuevas experiencias. Enfatizaba también que el compartir e interactuar con los compañeros, se fortalecían de manera considerable las habilidades sociales.

Patricia Smith, en 1923, apoyaba los conceptos de Dewey y estableció la idea básica de que el juego era indispensable para el aprendizaje. Ella inventó los cubos de colores que existen en casi todos los salones de clases y creía que en el espacio de enseñanza los niños deben poder explorar con libertad y tener acceso a diferentes materiales. Introdujo también el concepto del aprendizaje en equipos de compañeros que comparten experiencias y cooperan entre sí.

Asimismo, Susan Isaacs, otra precursora en el estudio del juego en los años treinta, creía que el juego influía en todos los aspectos del desarrollo de los niños. Su trabajo se centraba más en el área emocional y afirmaba que era la mejor herramienta para que el niño conociera y manejara sus emociones.

Antes de los planes y las reformas en gran escala en el mundo de las escuelas en la década de 1960, los educadores reconocían la importancia del juego como recurso básico en el aprendizaje de los niños y manejaban muy bien en la práctica conceptos como los de Piaget (1962), quien describía a los niños como alumnos siempre activos.

Sin embargo, otros investigadores empezaron a documentar la tolerancia del desarrollo intelectual como Bloom e 1964 y Bruner en 1966, por lo que los educadores pusieron el acento en el aspecto académico y al llevar a la práctica todas estas ideas convirtieron los salones de clases en espacios rígidos donde las habilidades académicas se convertían en el centro de los planes de estudio.

Desafortunadamente, esta tendencia ha perdurado durante varias décadas, pero el clima en el medio académico está cambiando al revalorarse una educación más integral frente a las necesidades reales del nuevo milenio.

La gran mayoría de los programas en los países desarrollados ahora se basan menos en cómo enseñar, sino en quién aprende, apoyándose el desarrollo de habilidades como la capacidad para resolver problemas de manera creativa, el pensamiento divergente y el desarrollo de las habilidades sociales. El juego y el arte están logrando estos objetivos y los educadores desechan el mito de que estas actividades son simplemente recreativas o de relleno.

La Asociación Internacional para la Educación de la Niñez señaló en 1997 que el juego:

- Permite a los niños darle sentido a su mundo.
- Desarrolla un mejor conocimiento social y cultural.
- Les permite expresar lo que piensan y lo que sienten.
- Promueve el pensamiento divergente y flexible.
- Proporciona oportunidades para enfrentar y resolver problemas reales.
- Desarrolla habilidades cognoscitivas y de lenguaje.
- Aumenta su competencia y madurez en el área emocional.

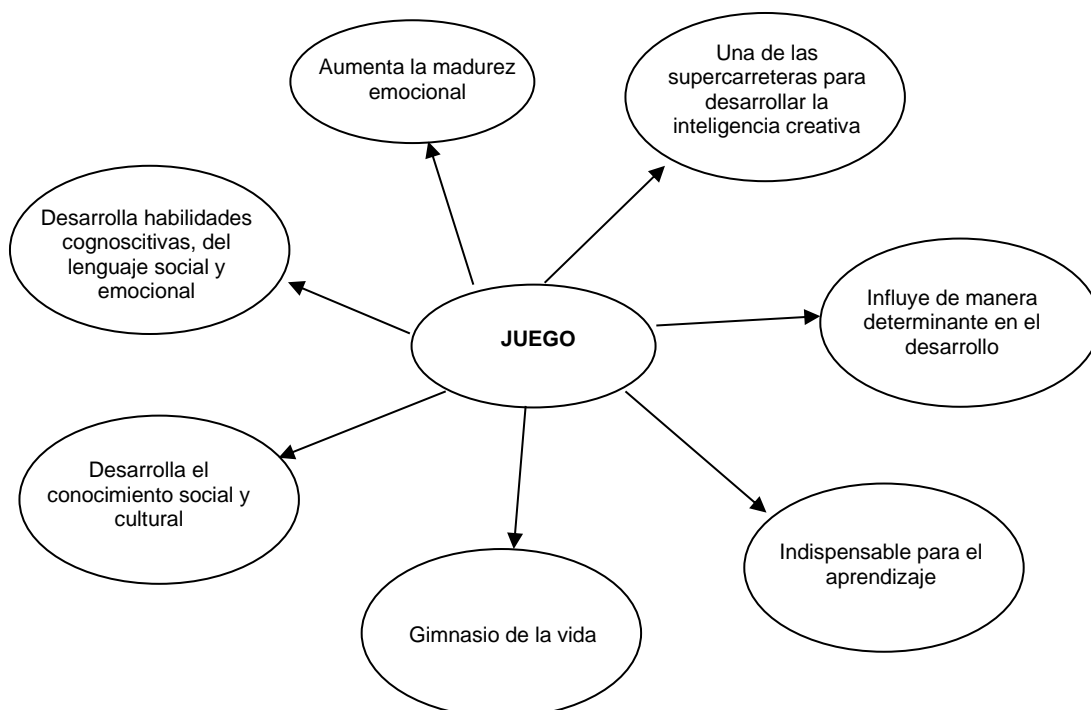
Al revisar con cuidado todos estos beneficios, no podemos evitar interesarnos en este proceso del juego y preguntarnos, ¿por qué los niños juegan, durante casi todo el tiempo?

Las teorías clásicas han sostenido que lo hacen para deshacerse de un exceso de energía, como relajación, recreación e incluso práctica de roles futuros o recapitulación, que da al niño la oportunidad de no cometer los errores del pasado y prepararse para el futuro. Pero aun cuando el concepto que muchos educadores tienen sobre el juego incluye estas ideas, hay que detenerse a reflexionar ya que se deja a un lado su verdadero significado.

Las teorías modernas enfatizan las consecuencias del juego más en beneficio de los propios niños que de una cultura o grupo social determinado. Los teóricos del psicoanálisis lo conciben como un vehículo para el desarrollo emocional, los cognoscitivistas lo valoran como un medio para desarrollar las habilidades mentales y los teóricos sociales destacan los beneficios del juego en la búsqueda de libertad y capacidad de negociación con la realidad.

Independientemente de sus diferencias, todos ellos afirman que el juego es un elemento básico en el desarrollo y que el resultado final es más rico y elaborado cuando este tipo de actividades son favorecidas por los adultos. Como maestros podemos reflexionar y preguntarnos a menudo: ¿se pueden aprender algunas cosas jugando?

Con base en lo anterior, hoy se acepta que el desarrollo del juego en la infancia contribuye al fortalecimiento del área cognoscitiva, del lenguaje, social y emocional, por lo que ha sido estudiado desde estas perspectivas y considerado como fundamental en el fortalecimiento del desarrollo global de los niños.



2.5.3. La creatividad: Análisis científico

El análisis teórico y la valoración práctica llevan el criterio de que en la creatividad se expresa la esencia socio transformadora del hombre, lo cual no quiere decir que todos los hombres sean creadores, pero sí que todos pueden serlo potencialmente.

Definir al hombre como esencia creadora equivale a definirlo como esencia histórica y viceversa. La actividad vital del hombre es el trabajo, mediante el cual se desarrolla él mismo y se crea la cultura. La cultura se encuentra estrechamente vinculada con la creación, al extremo de que ésta se puede considerar como un aspecto dinámico de la cultura, como la intranquilidad interna que hace al hombre desarrollarse. La creación es como un resorte interno de la historia del hombre que condiciona su dirección progresiva. En la medida en que la actividad del hombre sea creadora, la historia adquirirá el carácter de progreso social.

Como categoría expresa lo general que existe en su nexo histórico y en el movimiento ascendente de la sociedad, fija el aspecto de la actividad humana que se orienta al futuro.

Es la actividad histórica de los hombres la que incesantemente traspasa los propios límites de las posibilidades del desarrollo humano. Por tanto, es inseparable del movimiento histórico de la humanidad, es la condición y el resultado de este movimiento, ya que en cada jalón de la historia se expresa una nueva forma particular de realización que refleja un nivel determinado de desarrollo del hombre.

Como resultado de la actividad creadora se forma un nivel más alto de conocimiento y/o un nuevo modo de acción. La actividad creadora es una relación compleja del hombre con la realidad, en que se integran los procesos intelectual, volitivo y emocional. Lleva al hombre a penetrar en la esencia de los fenómenos estudiados a utilizar nuevos procedimientos para eliminar las dificultades, a introducir elementos novedosos en los métodos para el cumplimiento de las tareas sociales. La actividad creadora permite resolver los

problemas que se presentan y, como proceso, participan en él todas las fuerzas del hombre para producir valores materiales y espirituales cualitativamente nuevos.

La afirmación de que sólo es creadora la actividad que conduce al progreso en cualquiera de sus manifestaciones no es admitida por todos.

El proceso creador presupone el traslado independiente de los conocimientos a una nueva situación. Mientras más alejado sea el vínculo entre la situación de partida y el conocimiento acumulado por el individuo, más carácter creador tendrá el empleo de ese conocimiento. Un rasgo importante de la actividad creadora es hallar nuevos problemas en condiciones ya conocidas o ver nuevas funciones, encontrar la estructura y perspectiva del objeto sometido a estudio. Se define una actitud creadora igualmente, cuando el sujeto es capaz de determinar que no es correcto el camino escogido para la solución del problema planteado y puede, además, combinar los métodos ya conocidos de solución con uno nuevo más adecuado, quizá creado originalmente por no existir el que convenga. Es la originalidad la que permite al sujeto alejarse de los estereotipos de la actividad.

La creación, como se ha analizado, es siempre actividad, pero no toda actividad es creadora. Los momentos creadores son acciones originales que conducen al cambio de la realidad, al desarrollo de las tradiciones progresivas, a la transformación de la experiencia pasada, a la transformación de los resultados del trabajo en una dirección positiva. Los momentos no creadores son reproductivos, tienden a la repetición de las acciones, y rutinarios porque fijan tendencias y estereotipos; no admiten condiciones cambiantes y se vinculan, por tanto, al pensamiento que se rige por patrones, al formalismo y a la imitación. Entre los elementos reproductivos hay que distinguir las acciones necesarias y útiles que debe perfeccionar el propio hombre, sin lo cual sería imposible lograr un resultado creador, y aquellas estructuras operacionales estereotipadas para hacer indicaciones, automatizar y transmitir información.

La actividad creadora es un atributo del trabajo gracias al cual se realizan cambios socialmente significativos, se desarrolla la cultura y se perfecciona la personalidad.

El proceso creador descubre un momento esencial de especificidad de la relación humana con la realidad y se refleja en todas las esferas de actividad de la personalidad. No es atributo de determinados individuos con altos rendimientos sino una potencialidad humana, por ello, tampoco es una actividad genial, aunque sea genial un descubrimiento.

La actividad creadora del científico tiene una particularidad paradójica. La fuerza del intelecto de los investigadores se dirige no a la destrucción de las ideas viejas, sino a la aclaración de sus fuentes, en ocasiones para poder avanzar en las nuevas mediante la profundización y fundamentación de los conceptos y principios. Por tanto, el nuevo resultado surge como una consolidación de lo anterior; de ahí que el éxito en el descubrimiento de lo nuevo radique en la asimilación profunda de las riquezas creadas.

Lo nuevo se debe entender no sólo como el producto acabado, sino además como la capacidad resultante, la nueva potencia que amplía el horizonte de la actividad. La creación le da al hombre la posibilidad de realizar su propia esencia como conjunto de relaciones sociales. Salir de los límites en que se encuentra un sujeto no es la negación absoluta de la esencia propia sino la realización de la misma. La negación se refiere al aspecto que se renueva. La acción del hombre se orienta hacia aquella realidad en que está incluido y se presupone que la propia creación expresa la interrelación dialéctica de lo objetivo y lo subjetivo.

En el propio objeto de creación, siempre actúan las necesidades que se pueden ajustar de acuerdo con el objetivo trazado. Sólo esto es lo que hace posible la creación. Cada momento de la creación es una brecha de salida de lo subjetivo y puede provocar hasta la objeción de su realización por razones objetivas. En este caso, el hombre transforma la realidad actuando

productivamente con sus fuerzas subjetivas; crea nuevas formas, nuevos objetos.

Las investigaciones registran que para el desarrollo del pensamiento creador se observan dos tendencias fundamentales; la primera, orientada a garantizar el interés por la incorporación de los logros científicos a la vida en general, para lo cual es necesario que el individuo tenga cualidades tales como la concentración, la aplicación, la habilidad para concentrar la atención en lo fundamental, autodisciplina, iniciativa, motivaciones y responsabilidad. La segunda tendencia se orienta a la adquisición de aptitudes, de manera tal que el hombre pueda generalizar, de modo integral, las nuevas situaciones, transformar las relaciones; además, para ello el individuo debe utilizar las leyes objetivas, auto educarse, disponerse a asimilar los conocimientos necesarios a la sociedad.

Se dice que la génesis de la creatividad es poco conocida. Guilford formula hipótesis en función de sus posibles componentes, a saber, sensibilidad ante los problemas (percatarse rápidamente de ellos), fluidez de pensamiento (producir mayor número de ideas que sean nuevas), flexibilidad mental (ajustarse a diversas situaciones), habilidad de analizar y sintetizar (para desintegrar estructuras y utilizar sus componentes en nuevas tonalidades), capacidad significativa para manejar gran número de ideas relacionadas entre sí. En general, esto se relaciona con la inteligencia y su desarrollo. Antiguamente, inteligente era el que tenía o demostraba una prodigiosa memoria. Con el desarrollo de la sociedad estos conceptos van cambiando y la ciencia, en su avance, hace meditar acerca del origen latino y del propio término *intus ligere*: penetrar lo más profundo, leer muy hondo.

Diversas pruebas han demostrado que en el transcurso del estudio y del trabajo, en el aprendizaje se diferencian tendencias: la que converge con lo aprendido y la que diverge y lleva a nuevos derroteros que engrandece a los hombres y a los pueblos, los hace progresar, ésa es la creatividad. Recordar una máxima que es imprescindible: “Quién quiera pueblo, ha de habituar a los

hombres a crear. Y quien crea, se respeta, y se ve como una fuerza de la naturaleza”

La educación no se contrapone a la creación como piensan algunos, sino todo lo contrario; puede y debe contribuir a ello. Quedan entonces las interrogantes. ¿Cuáles son los rasgos del hombre creador? ¿Cómo puede la educación contribuir al desarrollo de la creatividad?

El hombre creador es, ante todo, objetivo para tener claro de dónde partir y hacia dónde ir, sólido en sus criterios, con tenacidad y audacia para mantener la línea, aunque no todos lo comprendan. En eso lo ayuda su dinamismo y agudeza para que su originalidad e imaginación salgan adelante con flexibilidad en su actuación. Esto es posible por su profunda motivación y curiosidad insaciables y porque, además, es capaz de concentrarse en lo esencial, establecer relaciones entre los fenómenos y valorarlos de forma sistémica a partir de la determinación de sus contradicciones fundamentales. Claro está, a partir de lo ya argumentado logra descubrir lo nuevo, vinculado lo lógico y lo intuitivo con un pensamiento esencialmente independiente.

2.5.4. La personalidad creativa

Así como las naciones buscan proponer modelos de buenos ciudadanos (los héroes nacionales), y las religiones occidentales modelos de buenos cristianos (los santos), a todas las personas interesadas en desarrollar su propia creatividad les interesa también tener modelos, o eventualmente descubrir el tipo ideal de la persona creativa. ¿Cómo es ésta en su versión más cabal?: ¿pasional o tranquila? ¿Idealista o realista? ¿Equilibrada o neurótica?, ¿conservadora o revolucionaria?, ¿social o introvertida?, ¿seria y solemne, o sencilla e informal?

Es interesantísimo analizar las biografías de los maestros. Un recorrido por la galería de los héroes y de los santos de la creatividad nos ofrece el material más heterogéneo. La variedad de personalidades recorre desde Van Gogh hasta Newton; desde Mahoma hasta Madame Curie; desde Henry Ford

hasta Rubén Darío... Pero indudablemente existe una especie de común denominador en las personas de eminente creatividad. Están en juego no sólo cualidades y habilidades, sino actitudes; no sólo lo cognoscitivo, sino también lo afectivo, lo volitivo y lo social: no sólo la corteza cerebral, sino también el sistema límbico. Repasaremos estos tres aspectos: cognoscitivo, afectivo y volitivo.

1. Características cognoscitivas

Fineza de percepción. Porque la percepción provee la materia para el trabajo del pensamiento. El sujeto es buen observador y sabe captar al mismo tiempo los detalles y las situaciones globales. Es un tipo concientizado en el sentido más genuino.

Capacidad intuitiva. La intuición es una especie de percepción completa, íntima e instantánea de realidades complejas; es una forma de pensamiento en la cual el manejo de los datos es más inconscientemente que consciente.

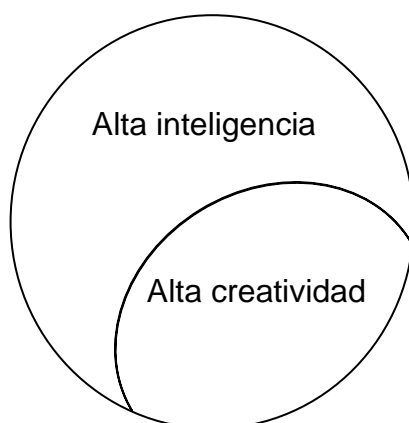
Imaginación. Elabora y remodela los materiales que ingresaron a la psique a través de la percepción sensorial. Pero no se trata de la imaginación que vuela loca (como sucede con los castillos en el aire), sino de una imaginación que vuela y aterriza una y otra vez, o si se quiere, de una fantasía, ligada a la realidad por un grueso cordón umbilical.

Capacidad crítica. Permite distinguir entre la información y la fuente de ésta. Es el polo opuesto del conformismo intelectual que con la fuerza de un hábito inveterado tiende a averiguar cuál es la autoridad social del emisor y por principio se somete a ella. Paradójicamente, esta actitud crítica casa muy bien con la receptividad a nuevas ideas y con la humildad intelectual, que hace al sujeto dispuesto siempre a ser enseñado por la realidad y a rectificar y cambiar de opinión siempre que sea necesario.

Éste sería el lugar para discutir un problema que apasiona a muchos: las relaciones entre inteligencia y creatividad. ¿La elevada inteligencia implica siempre gran creatividad, y viceversa?

Se han realizado diversos estudios para esclarecer estas correlaciones. Por principio de cuentas, la creatividad requiere dotes de carácter que, en sí, tienen poco de intelectual. Un conformista y comodino podrá ser muy inteligente y no será creativo. Rensis Likert reporta un estudio sobre personas con un coeficiente intelectual (CI) altísimo: 140. Pues bien, sólo la tercera parte de estos sujetos eran calificados como creativos.

La naturaleza práctica y no erudita de las investigaciones nos desaconseja adentrarnos en profundidad en la cuestión. Digamos sólo que una conclusión bastante segura es que la inteligencia superior, la que permite excelentes calificaciones en los estudios, no garantiza elevada creatividad, pero que la premisa recíproca sí es verdadera: si eres notablemente creativo, eres además inteligente.



Curiosidad intelectual. Apertura a la experiencia, flexibilidad de la mente, que no se deja encerrar en las rutinas estrechas y áridas de lo ya conocido y de lo ya sabido. Aunque se tiende a creer que esta capacidad es innata, lo cierto es que en buena medida se educa y se aprende.

Las personas creativas viven en constante cuestionamiento. Uno de los tantos parecidos entre el genio y el niño es que ambos tienen un alto grado la capacidad de asombrarse y de preguntar una y mil veces: ¿por qué?

¡Cuántos de los descubrimientos al parecer casuales obedecieron a esta actitud! Arquímedes, mientras se baña, experimenta la iluminación sobre las leyes del equilibrio de los líquidos y la fórmula para saber si una corona es realmente de oro o es falsa. Charles Goodyear observa una mezcla de azufre y goma que por descuido ha caído en un horno y descubre el proceso de la vulcanización. Jacques Daguerre observa cómo se ha grabado la imagen de una cuchara en una superficie de metal tratada con yodo, y descubre el modo de fijar las imágenes formadas en la cámara oscura (fotografía). Wilhelm Rontgen advierte que unas sales de bario fosforecen al encender un tubo de Crookes, a pesar de haber un cartón negro interpuesto entre ambos, y descubre los rayos X, John Tyndall, al detectar partículas móviles en un haz luminoso dentro de un cuarto oscuro, encuentra el apoyo para explicar el movimiento coloidal. Alexander Fleming ve que un cultivo de bacterias dejado por descuido se contamina con hongos, y que los hongos matan a las bacterias; así descubre los antibióticos.

Galileo ante la lámpara de la catedral de Pisa, y Edison observando cómo las imágenes que se mueven con rapidez son percibidas en forma diferente y especial, también realizaron grandes descubrimientos. Mil otros hallaron soluciones geniales a partir de hechos sencillos y comunes, porque vivían en profundos cuestionamientos.

Cerremos la lista con un ejemplo nacional. Se dice que el mole poblano fue inventado accidentalmente por una monja, en una ocasión en que cayó un poco de chocolate en la salsa para el pavo.

Se confirma una y cien veces la advertencia de Pasteur. “La casualidad sólo favorece a los espíritus preparados”, y también la de Edison: “El genio consiste en un dos por ciento de inspiración y en un 98 de transpiración”.

2. Características afectivas

Autoestima. Para tener el ánimo de intentar y fracasar, para no depender ciegamente de lo que otros piensan, dicen y hacen. Las personas de muy baja autoestima son conformistas en demasía. No les queda otra.

El famoso predicador y escritor Normán Vincent Peale observa: “La dificultad de la persona común y corriente es que no confía lo bastante en sí misma para crear y expresar sus ideas”.

Soltura, libertad. A un amigo que se quejaba de su escasa creatividad, Schiller le aconsejaba quitar de la conciencia el portero de la razón lógica, para dejar irrumpir libremente las ideas. El creador de buena categoría conserva algo de niño: el sentido lúdico de la vida. Por el contrario, la dicotomía drástica entre trabajo y juego, que caracteriza a tantos profesionales, es un principio de rutina y de aridez.

Pasión. Para ser creador hay que ser capaz de entusiasmarse, comprometerse y luchar, hay que gozar de bastante energía vital y de espíritu juvenil más allá de la tiranía de las leyes biológicas.

Audacia. Es la capacidad de afrontar los riesgos. El creador, por definición, se atreve a apartarse de los caminos conocidos. Necesita

una buena dosis de rebeldía, de descontento constructivo y de valor, porque desatará la hostilidad de los que disfrutan del statu quo es decir de los acomodados en el sistema: aquellos que viven según el viejo refrán italiano *chi sta bene non si mouve*.

Profundidad. Es la facilidad para ir más allá de la superficie y sumirse en profundas reflexiones. Ya el admirable observador que fue Aristóteles había notado que el genio fácilmente va unido a la melancolía.

3. Características volitivas

Ortega y Gasset escribieron hace 50 años: la división más radical que cabe hacer en la Humanidad, consiste en dos clases de criaturas, las que se exigen mucho y acumulan sobre sí mismas dificultades y deberes, y las que no se exigen nada especial, sino que para ellas vivir es ser en cada instante lo que ya son sin esfuerzo de perfección sobre sí mismas; boyas que van a la deriva.

Tenacidad. Implica constancia, esfuerzo, disciplina, trabajo arduo y lucha. Thomas A. Edison lo dijo magistralmente: “El genio es una larga paciencia”. “Nuestra mayor debilidad consiste en que desistimos. El camino más seguro para tener éxito consiste en siempre intentar una vez más”. Eva Curie, al escribir la biografía de su madre, encarece la “terrible paciencia” de la ilustre dama dos veces galardonada con el premio Nobel. A William Shockley, premio Nobel en 1956 por la invención del transistor, sus amigos y compañeros de trabajo le decían que su artefacto debería llamarse “persistor”.

Al creador le es preciso combinar la audacia para formular hipótesis novedosas y atrevidas, con la paciencia ante las reacciones adversas de la gente afectada por el trabajo mismo. Aquí radica una de las principales diferencias entre la imaginación creadora y la

fantasía; la imaginación creadora es a la fantasía lo que la voluntad es a la veleidad.

Tolerancia a la frustración. El hombre creativo debe saber resistir la ambigüedad y la indefinición; debe saber vivir en tensión, porque el material que maneja es ambiguo, evasivo e imprevisible.

Capacidad de decisión. La misma naturaleza de los problemas creativos exige saber moverse y definirse en condiciones de incertidumbre, oscuridad y riesgos.

En suma, la personalidad creativa es paradójica, *una verdadera unión de los opuestos*: “is both more primitive and more cultured, more destructive and more constructive, crazier and saner than the average person”. Separada y distanciada del medio ambiente, pero no hostilmente alineada o enfrentada a él. No blanda pero tampoco rígida. Una rara combinación de rasgos esquizoides y al mismo tiempo de gran fuerza del yo; de sobresaliente sensibilidad (rasgo asociado a la mujer), pero también independencia de juicio y de acción (rasgo asociado al varón).

Podemos concluir que la creatividad, además de sus muchas otras excelencias y ventajas, viene a ser una dimensión integradora de la personalidad.

En esta investigación cabrían otros muchos apartados para ahondar en el estudio de la creatividad, según las diversas edades, razas, temperamentos, sexos, profesiones, condiciones de salud o sistemas políticos. No tenemos ni el espacio ni la competencia para tratarlos, ni tampoco lo creemos necesario en un estudio introductorio como éste.

Vamos a iniciar una reflexión solamente sobre el primero de ellos: la edad. Los estudios, sobre todo de Lehman y Guilford, nos revelan

que el florecer se produce en edades tempranas, impresionantemente tempranas. Quien se esperará a conquistar primero un alto grado de madurez para ponerse a crear, vivirá una ilusión lastimosa; porque los años de la vida corren y se esfuman, y cuando menos se piensa ya es tarde, y las manos están aún vacías.

Sin embargo, existe una interesante excepción; quienes cultivaron y desarrollaron su creatividad a temprana edad, logran conservarla viva hasta el ocaso. Ahí están los nombres y allí están las obras de Fray Angélico, Garcilaso de la Vega (el inca), Emmanuel Kant, Miguel de Cervantes, Silvio Pellico, J. Wolfgang Goethe, Pablo Picasso, Graham Greene, entre otros.

El prefacio del último libro del famoso historiador alemán Leipoldt comienza así: “Hasta los últimos días de su vida trabajó Johannes Leipoldt en la preparación de este tomo de ilustraciones concernientes a la historia antigua de la religión, y cuando a los 85 años de edad la muerte le arrebató la pluma de la mano, ya lo tenía terminado”.

La creatividad no espera; es un tren que pasa frente a nosotros en los albores de la vida y que si no lo abordamos se nos puede escapar para siempre.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de estudio realizado es APLICADA, puesto que se pretende utilizar una estrategia metodológica para mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación.

El nivel de estudio realizado es el EXPLICATIVO, porque no se pretende quedar en la descripción de conceptos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, se tratará de explicar los efectos que produce la aplicación de la matemática recreativa en el desarrollo de la capacidad creativa en los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación –UNHEVAL.

3.2. Diseño y esquema de la investigación

El diseño utilizado es el cuasi-experimental.

G.E. O1.....X.....O2

G.C. O1.....O2

En donde:

G.E.: Grupo experimental

G.C.: Grupo de Control

O1: Aplicación de la preprueba en ambos grupos.

O2: Aplicación de la posprueba en ambos grupos.

X: Variable independiente aplicado al grupo experimental

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población de estudio estuvo constituida por todos los estudiantes matriculados en el primer año de la E.A.P. de Educación Secundaria de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

CUADRO Nº 01
ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO DE MATEMÁTICA BASICA
DE LA E.A.P. DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESPECIALIDAD	Nº DE ALUMNOS
Ciencias Históricas Sociales y Geográficas	21
Lengua y Literatura	41
Biología y Química	21
Filosofía, psicología y CC. SS	15
Matemática y Física	27
TOTAL	125

Fuente: Estudiantes matriculados en el Curso de Matemática Básica 2013 II- Unidad de procesos Académicos.

3.3.2. Muestra

La muestra fue no aleatoria ya que se consideró a todos los estudiantes matriculados asistentes en el primer año de la E.A.P. de Educación Secundaria de las cuatro especialidades, no se consideró a los alumnos de la especialidad de Matemática y Física puesto que ellos demuestran mayor dominio de los temas tratados en la investigación; asimismo para determinar a los grupos experimental y control se hizo mediante un sorteo.

CUADRO Nº 02
ALUMNOS MATRICULADOS ASISTENTES EN EL CURSO DE
MATEMÁTICA BASICA DE LA E.A.P. DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESPECIALIDAD	Nº DE ALUMNOS	GRUPO	TIPO DE GRUPO
Ciencias Históricas Sociales y Geográficas	18	1	GRUPO EXPERIMENTAL
Lengua y Literatura	32		

Biología y Química	20	2	GRUPO DE CONTROL
Filosofía, Psicología y CC. SS	15		
TOTAL	85		

Fuente: Estudiantes matriculados en el Curso de Matemática Básica 2013 II-Unidad de Procesos Académicos.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se aplicó dos pruebas pedagógicas evaluativas (preprueba y posprueba) elaboradas con 15 problemas referidos a la temática propuesta de Matemática Recreativa, 5 problemas por cada dimensión de la variable dependiente similares a las que se les orientó a los alumnos inmersos en la investigación, en cada pregunta de la dimensión **originalidad** se consideró 4 incisos con una valoración de un punto cada uno, en la dimensión **fluidez**, cada pregunta con 2 incisos, con un valoración de dos puntos cada uno y en la dimensión **flexibilidad** un solo inciso con una valoración de 4 puntos por pregunta; todas las preguntas fueron de libre desarrollo con preguntas abiertas.

El instrumento se validó mediante juicio de expertos por docentes doctores, y la confiabilidad se realizó mediante una prueba piloto.

3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos

3.5.1. Técnicas para el recojo de datos

Para la recolección de los datos se utilizaron las siguientes técnicas:

a) Técnica de la evaluación educativa

Es una técnica que se utilizó antes y después de aplicar la matemática recreativa con los alumnos.

Instrumentos para la recolección de datos

b) **Pruebas educativas:** Se elaboraron para la obtención de datos y la comprobación de la hipótesis, para lo cual se consideró las variables, dimensiones e indicadores, con la finalidad de recoger datos respecto al desarrollo de la capacidad creativa.

3.5.2. Técnicas para el procesamiento de datos

- a) **Clasificación de la información:** Se llevó a cabo con la finalidad de agrupar datos mediante la distribución de frecuencias de las variables independiente y dependiente.
- b) **La Codificación y tabulación:** Se procedió a codificar mediante la escala cualitativa para medir los niveles de creatividad de tal manera que los datos fueron tabulados, cuyo análisis se realizó aplicando paquetes estadísticos.

3.5.3. Técnicas para la presentación de datos

- a) **Cuadros estadísticos bidimensionales:** con la finalidad de presentar datos ordenados y así facilitar su entendimiento, se elaboró cuadros estadísticos de tipo bidimensional.
 - b) **Gráficos de columnas o barras:** Permitió relacionar las puntuaciones con sus respectivas frecuencias, por ser el más usual y comprensible.
-

CAPÍTULO IV
RESULTADOS DE LA
INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados del trabajo de campo

Para presentar los resultados se utilizó la escala de calificación propuesto por Frank Williams en su publicación “Paquete de valoración de la creatividad – CAP” (Creativity Assessment Packet), la misma que se resume en el siguiente cuadro:

ESCALA PARA MEDIR LOS NIVELES DE LA CREATIVIDAD

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA
Medio bajo	00 – 05
Medio	06 – 10
Medio alto	11 – 15
Creativamente superdotado	16 – 20

Fuente: Paquete de valoración de la creatividad – CAP” (Creativity Assessment Packet) p. 27

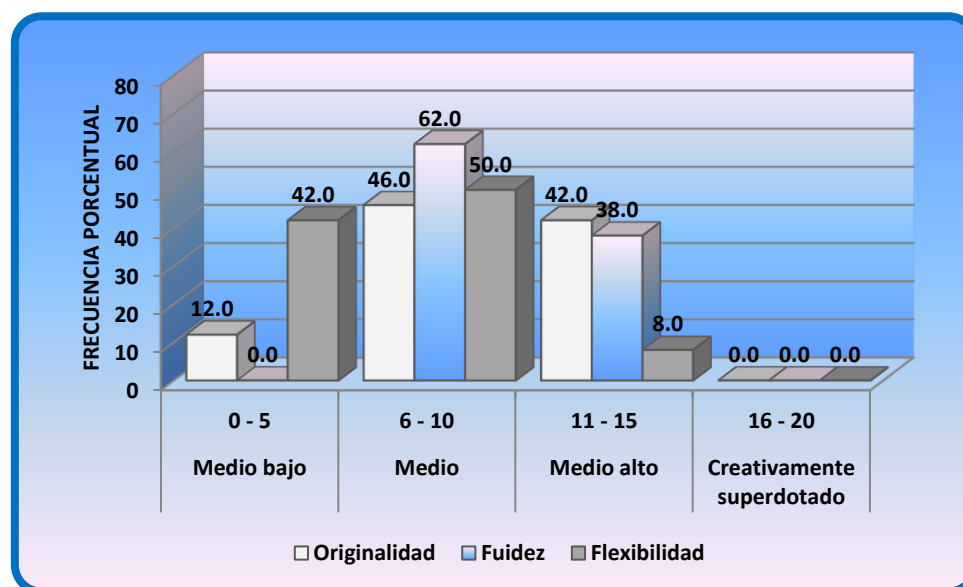
CUADRO Nº 03

PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA PRE PRUEBA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		Originalidad		Fluidez		Flexibilidad	
		fi	%	fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	6	12,0	0	0,0	21	42,0
Medio	06 - 10	23	46,0	31	62,0	25	50,0
Medio alto	11 - 15	21	42,0	19	38,0	4	8,0
Creativamente superdotado	16 - 20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL		50	100%	50	100%	50	100%

Fuente: Resultados de la pre prueba

GRÁFICO N° 01
PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO
EXPERIMENTAL EN LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA PRE
PRUEBA



Fuente: Cuadro N° 03

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en **la capacidad creativa** respecto a la pre prueba en las tres dimensiones, verificándose lo siguiente:

El 12% de las unidades de análisis que representan a 6 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 0% de las unidades de análisis que representa a 0 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 42% de las unidades de análisis que representan a 21 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05, lo que implica que los estudiantes tienen serias dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

El 46% de las unidades de análisis que representa a 23 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 62% de las unidades de análisis que representa a 31 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 50% de las unidades de análisis que

representa a 2 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10, lo que implica que los estudiantes tienen dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

El 42% de las unidades de análisis que representa a 21 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 38% de las unidades de análisis que representa a 19 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 8% de las unidades de análisis que representa a 4 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, lo que implica que los estudiantes superaron dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

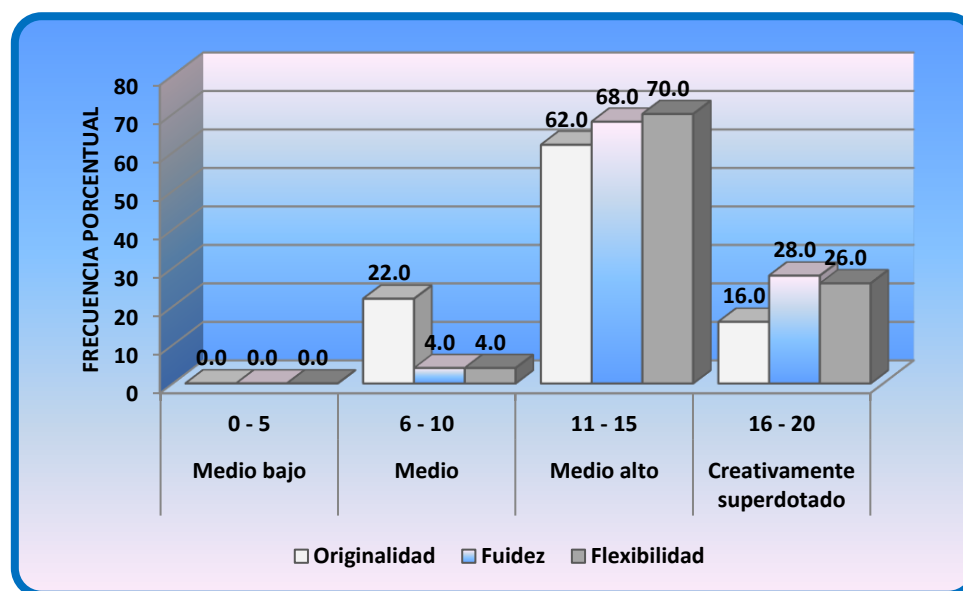
Se observa que en el nivel **creativamente superado** no se ubica ninguna unidad de análisis, lo que implica que ningún alumno obtuvo un puntaje de 16 a 20.

CUADRO Nº 04
PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO
EXPERIMENTAL EN LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA POS
PRUEBA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		Originalidad		Fluidez		Flexibilidad	
		fi	%	fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Medio	06 - 10	11	22,0	2	4,0	2	4,0
Medio alto	11 - 15	31	62,0	34	68,0	35	70,0
Creativamente superdotado	16 - 20	8	16,0	14	28,0	13	26,0
TOTAL		50	100	50	100	50	100

Fuente: Resultados de la posprueba

GRÁFICO N° 02
PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO
EXPERIMENTAL EN LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA POS
PRUEBA



Fuente: Cuadro N° 04

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en **la capacidad creativa** respecto a la posprueba en las tres dimensiones, verificándose lo siguiente:

Se observa que ninguna unidad de análisis se ubica en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05, lo que implica que los estudiantes superaron las serias dificultades observadas en la preprueba.

El 22% de las unidades de análisis que representa a 11 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 4% de las unidades de análisis que representa a 2 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 4% de las unidades de análisis que representa a 2 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10, estos resultados nos muestran mínimos porcentajes en el

nivel indicado lo que implica que la matemática recreativa aplicada en este grupo ha sido eficiente.

El 62% de las unidades de análisis que representa a 31 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 68% de las unidades de análisis que representa a 34 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 70% de las unidades de análisis que representa a 35 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, estos resultados muestran el aumento sustancial en los porcentaje en este nivel lo que implica que los estudiantes mejoraron sus dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

El 16% de las unidades de análisis que representa a 8 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 28% de las unidades de análisis que representa a 14 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 26% de las unidades de análisis que representa a 13 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **creativamente superdotado** con notas que fluctúan de 15 a 20, estos resultados muestran que los estudiantes obtuvieron calificativos que los ubica en el máximo nivel de desarrollo de la capacidad creativa, en tanto que en la preprueba ningún alumno se ubicó en esta escala.

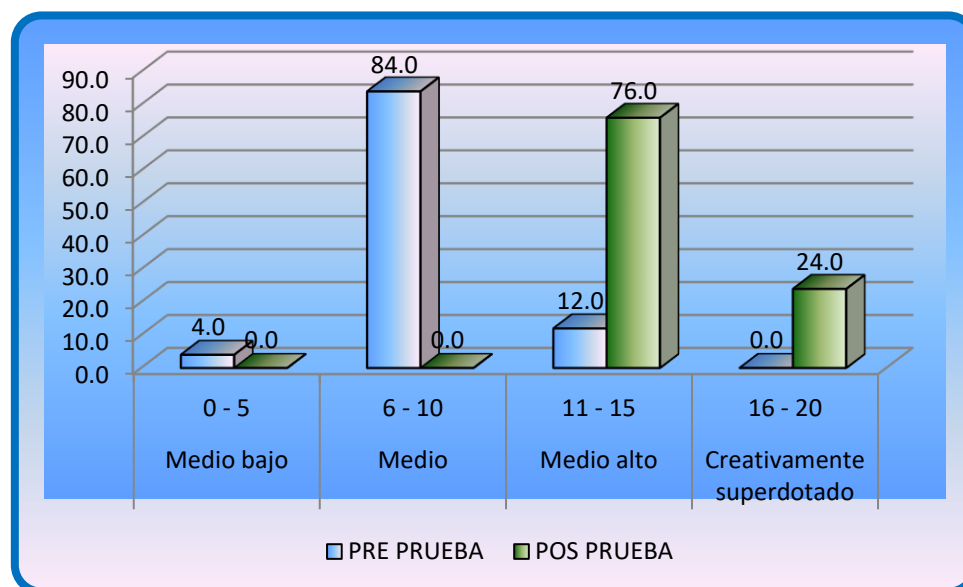
CUADRO Nº 05

PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA PRE PRUEBA Y POS PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA CAPACIDAD CREATIVA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
		fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	2	4,0	0	0,0
Medio	06 - 10	42	84,0	0	0,0
Medio alto	11 - 15	6	12,0	38	76,0
Creativamente superdotado	16 - 20	0	0,0	12	24,0
TOTAL		50	100	50	100

Fuente: Resultados de la preprueba y posprueba

GRÁFICO N° 03
PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA PRE PRUEBA Y POS PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA CAPACIDAD CREATIVA



Fuente: Cuadro N° 05

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes comparativos de los promedios respecto a la preprueba y posprueba obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en **la capacidad creativa**, verificándose lo siguiente:

El 4% de las unidades de análisis que representa a 2 alumnos respecto a la preprueba se ubicaban en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05, asimismo se observa que en la posprueba ningún alumno obtuvo notas en este intervalo.

Un porcentaje considerable del 84% de las unidades de análisis que representa a 42 alumnos respecto a la preprueba se ubicaban en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10, mientras que en la posprueba ningún alumno obtuvo notas en este intervalo, notándose una gran mejoría en sus calificativos.

El 12% de las unidades de análisis que representa a 6 alumnos respecto a la preprueba se ubicaban en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, sin embargo, en la posprueba se observa que un 76% de las unidades de análisis que representa a 38 alumnos se ubicaron en esta escala, existiendo una gran diferencia respecto a la preprueba.

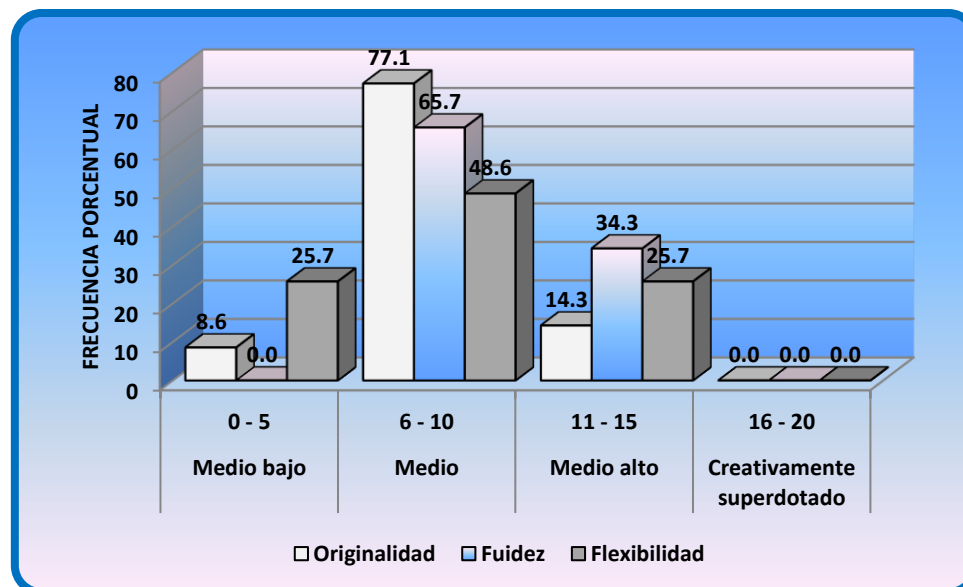
En la preprueba ningún alumno obtuvo notas de 16 de 20, sin embargo, en la posprueba el 24% de las unidades de análisis que representa a 12 alumnos obtuvieron calificativos que los ubica en la escala de **creativamente superdotado**, esta diferencia muestra que los alumnos obtuvieron mejores resultados en la posprueba.

CUADRO N° 06
PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA PRE PRUEBA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		Originalidad		Fluidez		Flexibilidad	
		fi	%	fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	3	8,6	0	0	9	25,7
Medio	06 - 10	27	77,1	23	65,7	17	48,6
Medio alto	11 - 15	5	14,3	12	34,3	9	25,7
Creativamente superdotado	16 - 20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL		35	100	35	100	35	100

Fuente: Resultados de la pre prueba

GRÁFICO Nº 04
PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN
LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA PRE PRUEBA



Fuente: Cuadro Nº 06

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control en **la capacidad creativa** respecto a la pre prueba en las tres dimensiones, verificándose lo siguiente:

El 8,6% de las unidades de análisis que representa a 3 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 0% de las unidades de análisis que representa a 0 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 25,7% de las unidades de análisis que representa a 9 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05, lo que implica que los estudiantes tienen marcadas dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

El 77,1% de las unidades de análisis que representa a 27 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 65,7% de las unidades de análisis que representa a 23 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 48,6% de las unidades de análisis que representa a 17 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel

medio con notas que fluctúan de 06 a 10, lo que implica que los estudiantes tienen dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

El 14,3% de las unidades de análisis que representa a 5 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 34,3% de las unidades de análisis que representa a 12 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 25,7% de las unidades de análisis que representa a 9 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, lo que implica que los estudiantes superaron dificultades para la solvencia en la capacidad creativa.

Se observa también que en el nivel **creativamente superado** no se ubica ninguna unidad de análisis, lo que implica que ningún alumno obtuvo nota de 16 a 20.

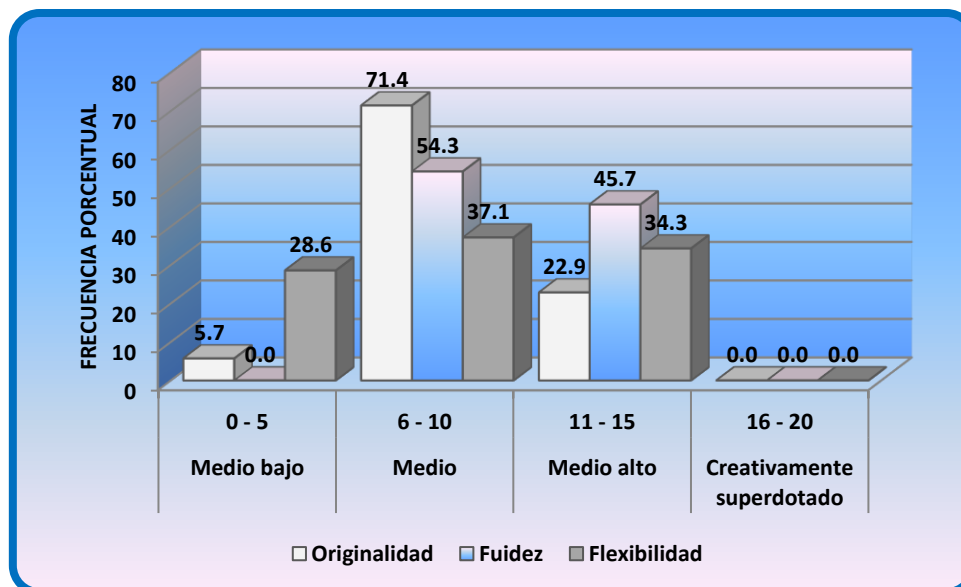
CUADRO Nº 07

PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA POS PRUEBA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		Originalidad		Fluidez		Flexibilidad	
		fi	%	fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	2	5,7	0	0	10	28,6
Medio	06 - 10	25	71,4	19	54,3	13	37,1
Medio alto	11 - 15	8	22,9	16	45,7	12	34,3
Creativamente superdotado	16 - 20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL		35	100	35	100	35	100

Fuente: Resultados de la posprueba

GRÁFICO Nº 05
PUNTAJES OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN
LA CAPACIDAD CREATIVA RESPECTO A LA POS PRUEBA



Fuente: Cuadro Nº 07

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo de control en **la capacidad creativa** respecto a la posprueba en las tres dimensiones, verificándose lo siguiente:

El 5,7% de las unidades de análisis que representa a 2 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; 0% de las unidades de análisis respecto a la dimensión **fluidez** y el 28,6% de las unidades de análisis que representa a 10 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** aún se ubican en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05.

El 71,4% de las unidades de análisis que representa a 25 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 54,3% de las unidades de análisis que representa a 19 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 37,1% de las unidades de análisis que representa a 13 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10, estos resultados nos muestran que la

mayoría de los alumnos se ubican en esta escala de calificación y no existe diferencia significativa respecto a la preprueba.

El 22,9% de las unidades de análisis que representa a 8 alumnos respecto a la dimensión **originalidad**; el 45,7% de las unidades de análisis que representa a 16 alumnos respecto a la dimensión **fluidez** y el 34,3% de las unidades de análisis que representa a 12 alumnos respecto a la dimensión **flexibilidad** se ubican en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, estos resultados muestran similitud respecto a los resultados de la preprueba.

Ninguna unidad de análisis se ubicó en la escala **creativamente superdotado**, es decir ningún alumno obtuvo notas que fluctúan de 15 a 20, caso similar al de la preprueba.

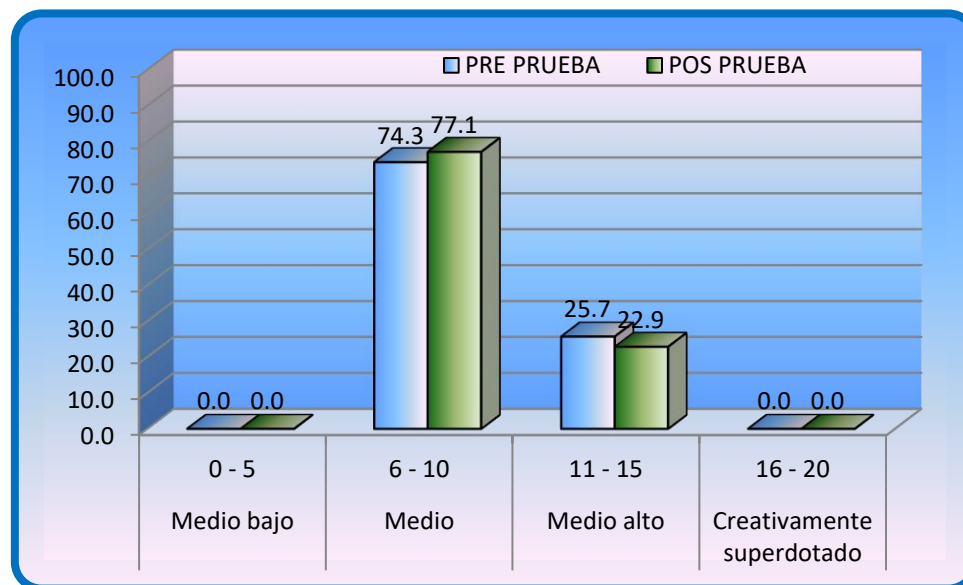
CUADRO Nº 08
PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA PRE PRUEBA Y POS PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
		fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	0	0,0	0	00,0
Medio	06 - 10	26	74,3	27	77,1
Medio alto	11 - 15	9	25,7	8	22,9
Creativamente superdotado	16 - 20	0	0,0	0	0,0
TOTAL		35	100	35	100

Fuente: Resultados de la preprueba y posprueba

GRÁFICO N° 06

PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA PRE PRUEBA Y POS PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA



Fuente: Cuadro N° 08

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes comparativos de los promedios respecto a la preprueba y posprueba obtenidos por los estudiantes del grupo de control en **la capacidad creativa**, verificándose lo siguiente:

Ninguna unidad de análisis se ubica en la escala **medio bajo**, es decir ningún alumno obtuvo notas de 00 a 05.

Un porcentaje considerable del 74,3% de las unidades de análisis que representa a 26 alumnos respecto a la preprueba se ubicaban en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10, mientras que en la posprueba 77,1% de las unidades de análisis que representa a 27 alumnos se ubicaron en este nivel, estos resultados nos muestran diferencias mínimas en comparación entre estas dos evaluaciones.

El 25,7% de las unidades de análisis que representa a 9 alumnos respecto a la preprueba se ubicaban en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15, también se observa que el 22,9% de las unidades de análisis que representa a 8 alumnos se ubicaron en esta escala, no existiendo una gran diferencia en esta escala respecto a la pre y posprueba.

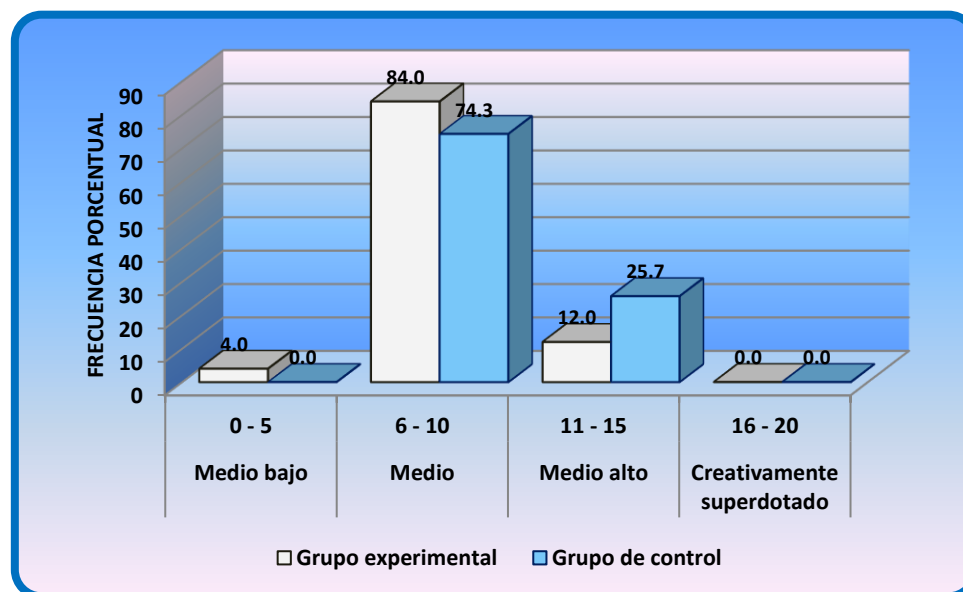
Ninguna unidad de análisis se ubicó en la escala **creativamente superdotado** ni en la preprueba ni en la posprueba.

CUADRO Nº 09
PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA PRE PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		fi	%	fi	%
Medio bajo	00 – 05	2	4,0	0	0,0
Medio	06 – 10	42	84,0	26	74,3
Medio alto	11 – 15	6	12,0	9	25,7
Creativamente superdotado	16 – 20	0	0,0	0	0,0
TOTAL		50	100	35	100

Fuente: Resultados de la preprueba

GRÁFICO N° 07
PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA PRE
PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y
CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA



Fuente: cuadro N° 09

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes comparativos de los promedios respecto a la preprueba obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control en **la capacidad creativa**, verificándose lo siguiente:

El 4% de las unidades de análisis que representa a 2 alumnos del grupo experimental y ninguna unidad de análisis del grupo de control se ubicaron en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05.

Un porcentaje considerable del 84% de las unidades de análisis que representa a 42 alumnos del grupo experimental y el 74,3% de las unidades de análisis que representa a 26 alumnos del grupo de control se ubicaron en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10, visualizándose qué tanto que en ambos grupos el mayor porcentaje de alumnos se ubicaron en esta escala.

Solo el 12% de las unidades de análisis que representa a 6 alumnos del grupo experimental y el 25,7% de las unidades de análisis que representa a 9 alumnos del grupo de control se ubicaron en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15.

En el nivel **creativamente superdotado** no hubo resultados en ninguno de los grupos.

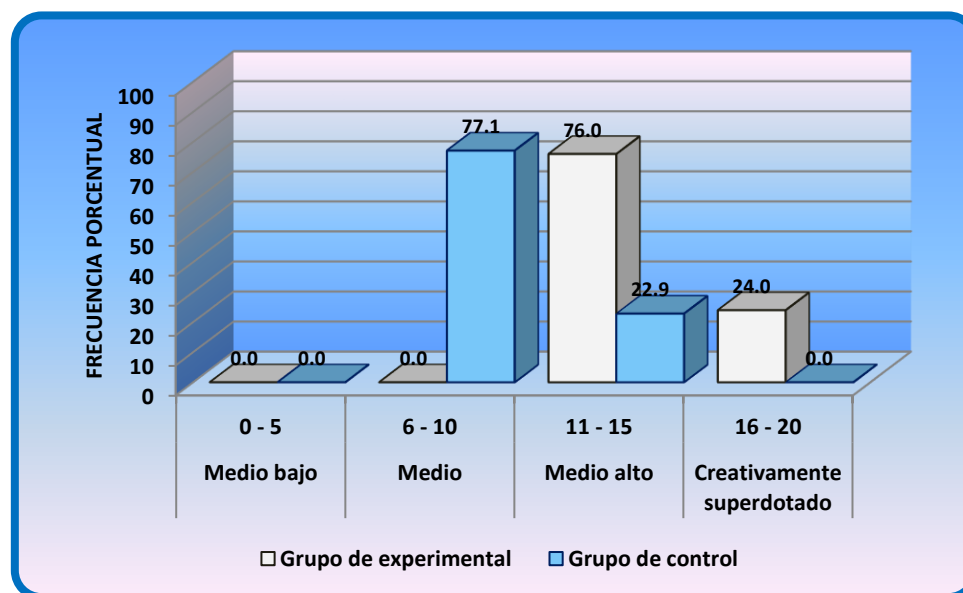
CUADRO Nº 10
PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA POS PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA

ESCALA DE MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		fi	%	fi	%
Medio bajo	00 - 05	0	0,0	0	0,0
Medio	06 - 10	0	0,0	27	77,1
Medio alto	11 - 15	38	76,0	8	22,9
Creativamente superdotado	16 - 20	12	24,0	0	0,0
TOTAL		50	100	35	100

Fuente: Resultados de la posprueba

GRÁFICO N° 08

PUNTAJES COMPARATIVOS DE LOS PROMEDIOS RESPECTO A LA POS PRUEBA OBTENIDO POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL EN LA CAPACIDAD CREATIVA



Fuente: Cuadro N° 10

INTERPRETACIÓN:

El cuadro y gráfico respectivo nos muestran los puntajes comparativos de los promedios respecto a la posprueba obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control en la capacidad creativa, verificándose lo siguiente:

Ninguna unidad de análisis de ningún grupo se ubicó en el nivel **medio bajo** con notas que fluctúan de 00 a 05.

Ninguna unidad de análisis del grupo experimental y el 77,1% de las unidades de análisis que representa a 27 alumnos del grupo de control se ubicaron en el nivel **medio** con notas que fluctúan de 06 a 10.

El 76% de las unidades de análisis que representa a 38 alumnos del grupo experimental y el 22,9% de las unidades de análisis que representa a 8 alumnos del grupo de control se ubicaron en el nivel **medio alto** con notas que fluctúan de 11 a 15.

El 24% de las unidades de análisis que representa a 12 alumnos del grupo experimental y ninguna unidad de análisis del grupo de control se ubicaron en el nivel **creativamente superdotado**.

CUADRO N° 11
ESTADÍSTGRAFOS PARA EL ANÁLISIS DE DESARROLLO DE LA CAPACIDAD
CREATIVA DEL GRUPO DE CONTROL Y EXPERIMENTAL

MEDIDAS	PREPRUEBA		POSPRUEBA	
	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
Media	8,42	8,66	14,10	9,06
Mediana	8,00	9,00	14,00	9,00
Moda	8,00	9,00	15,00	10,00
Desviación estándar	1,63	1,66	1,31	1,61
Varianza de la muestra	2,66	2,76	1,72	2,58
Coefficiente de asimetría	0,05	-0,03	-0,08	-0,32
Rango	7,00	5,00	6,00	6,00
Mínimo	5,00	6,00	11,00	6,00
Máximo	12,00	11,00	17,00	12,00
Suma	421	303	705	
Unidades de análisis	50	35	50	35

Fuente: Resultados de la preprueba y posprueba

4.2. Prueba de Hipótesis

En este tipo de investigación es necesario contrastar la hipótesis planteada, la misma que permitirá darle el carácter científico al presente trabajo.

Para tal efecto se ha considerado los siguientes criterios:

a) Formulación de la Hipótesis

H₀: La aplicación de la matemática recreativa no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

$$H_0: \mu_e \leq \mu_c \quad \rightarrow \quad DCC (GE) \leq DCC (GC)$$

H₁: La aplicación de la matemática recreativa influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.

$$H_1: \mu_e > \mu_c \quad \rightarrow \quad DCC (GE) > DCC (GC)$$

Donde:

H₀ : Hipótesis Nula

H₁ : Hipótesis Alternativa

DCC (GE): Desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del grupo experimental.

DCC (GC): Desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del grupo de control.

μ_e : Media poblacional respecto al grupo experimental.

μ_c : Media poblacional respecto al grupo de control.

b) Determinación si la prueba es unilateral o bilateral

La hipótesis alternativa indica que la prueba es unilateral de cola hacia la derecha, ya que se trata de verificar solo una probabilidad.

c) Determinación del nivel de significancia y nivel de confiabilidad de la prueba:

Se asume el nivel de significancia del 5% y un nivel de confiabilidad del 95%.

d) Determinación de la distribución muestral de la prueba

Considerando el texto de “*Estadística Descriptiva e Inferencial*” de Córdoba, M. (2003); la distribución de probabilidad apropiada para la prueba es la distribución normal Z, sobre la diferencia entre dos medias, teniendo en cuenta que dichas medias tienen distribución aproximadamente normal. “Si las muestras aleatorias independientes de tamaños n_1 y n_2 se seleccionan respectivamente de dos poblaciones . . . siempre que los tamaños de las muestras sean grandes; $n_1 \geq 30$ y $n_2 \geq 30$ los parámetros σ_1 y σ_2 se estiman respectivamente por \hat{s}_1 y \hat{s}_2 . Para probar la hipótesis nula con una alternativa bilateral o unilateral se utiliza la estadística Z”.

Asimismo, el texto: “*Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación*” de Wayne W, Daniel; la distribución de probabilidad adecuada para la prueba es la distribución normal, el mismo que se verificará sobre la diferencia entre dos medias. Además, teniendo en cuenta que la distribución muestral de diferencias de medias tiene distribución aproximadamente normal, se usa la distribución normal Z.

e) Determinación del valor de los coeficientes críticos

El valor crítico de Z para el 95% es 1,96 que se halla de las tablas estadísticas.

f) Cálculo de Z con el estadístico de la prueba

Con el estadístico de prueba, se calculó Z con los datos del grupo experimental y de control mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

\bar{x}_1 : Media del grupo experimental, respecto a la posprueba.

\bar{x}_2 : Media del grupo de control, respecto a la posprueba.

s_1^2 : Varianza del grupo experimental, respecto a la posprueba.

s_2^2 : Varianza del grupo de control, respecto a la posprueba.

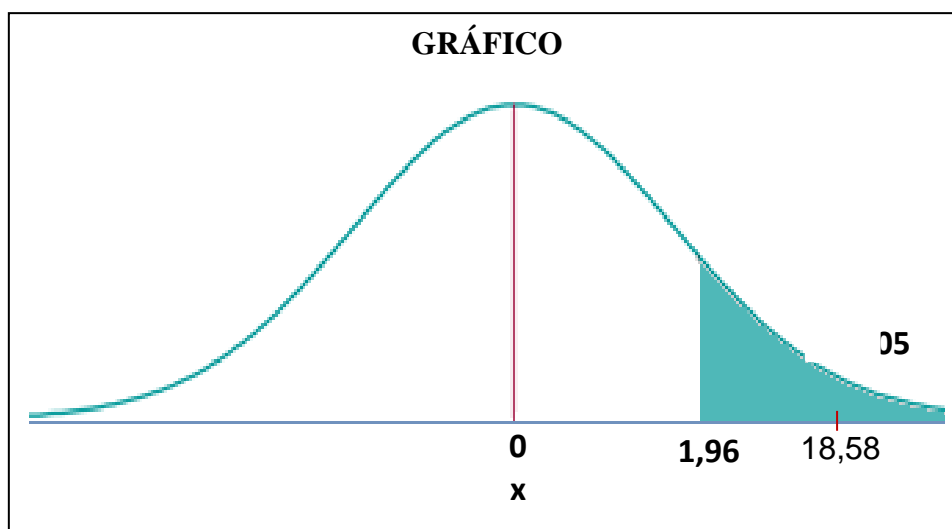
DATOS	
GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
$\bar{x}_1 = 14,10$	$\bar{x}_2 = 9,06$
$s_1^2 = 1,72$	$s_2^2 = 2,58$
$n_1 = 50$	$n_2 = 35$

Entonces:

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{14,10 - 9,06}{\sqrt{\frac{1,72}{50} + \frac{2,58}{35}}}$$

$$Z = 18,58$$



Toma de decisión

El valor hallado $Z = 18,58$ en el gráfico se ubica a la derecha del valor crítico $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa, es decir la aplicación de la matemática recreativa influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL, en consecuencia, se prueba lo formulado en la hipótesis general.

CAPÍTULO V

**DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE
LA INVESTIGACIÓN**

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Discusión de los resultados

En el presente capítulo se presenta la confrontación del contexto problemático formulado a raíz de las bases teóricas, y de la hipótesis propuesta con los resultados alcanzados durante el desarrollo de la investigación; del mismo modo para conocer la influencia y significancia de la aplicación de la matemática recreativa como estrategia para desarrollar la capacidad creativa en alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL. Se ha considerado la siguiente confrontación:

5.2. Con el problema planteado

La interrogante que se planteó al iniciar el trabajo es: ¿En qué medida la aplicación de la matemática recreativa, como estrategia; ¿influye en el desarrollo de la capacidad creativa, en alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL? Luego de haber desarrollado la investigación y como consecuencia de los resultados se determina que la aplicación de la matemática recreativa, como estrategia tiene un óptimo nivel de efectividad en el desarrollo de la capacidad creativa en alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Dichos resultados se evidencian en los cuadros N° 04, 09, 10 y sus gráficos respectivos; en las que se demuestra el progreso favorable de resultados en la posprueba, respecto de la preprueba; sobre todo en el grupo experimental, que fue muy significativo.

5.3. Con las bases teóricas

Respecto al sistema teórico, en la presente investigación, las teorías planteadas establecen una base consistente para las variables de estudio. Los fundamentos teóricos que se plantearon sobre el constructivismo fueron ineludibles para lograr los resultados obtenidos; en ese sentido citar las teorías de Jean Piaget, David Ausubel, Lev Vigotski, entre otros, que plantearon aprendizajes activos, significativos, socializados; en general un aprendizaje integral donde el ser no es

pasivo y no aprende solo contenidos, sino que está en movimiento y desarrolla sus capacidades, para encaminarlo a ser competente. Asimismo, este contexto constructivista permite la utilización de metodología activa; los mismos que han sido considerados en la programación y desarrollo de las actividades de aprendizaje, particularmente en el grupo experimental, Utilizar ese enfoque fue de mucha trascendencia. Asimismo, se hizo necesario enfatizar los fundamentos de matemática recreativa, pensamiento creativo y la teoría del juego. Con la aplicación de la matemática recreativa se logró desarrollar el pensamiento creativo en lo que corresponde a su originalidad, fluidez y flexibilidad.

Tal como afirman:

- José Fernández e Inés Rodríguez en su obra **Juegos y pasatiempos para la enseñanza de la matemática elemental** (p. 12). *“Los juegos y pasatiempos convenientemente elegidos, servirán fundamentalmente para motivar al alumno, para hacerles descubrir un concepto o para asegurar o afianzar conocimientos ya adquiridos. Además, es conocido el hecho de que teorías matemáticas muy importantes se han desarrollado teniendo como origen mero entretenimientos, lo que confirma que el juego colabora en el desarrollo intelectual fomentando el ingenio y la creatividad”*.
 - Hugo Vega Duarte, en su libro **Super Acertijos Recreativos**, (p. 5). *“La matemática recreativa permite aumentar y desarrollar el intelecto de los alumnos en base a la resolución de problemas y al desarrollo de su lógica, creatividad e ingenio, haciendo que ellos inventen nuevos pasatiempos matemáticos. Así, los alumnos desarrollarán el aprendizaje holístico o total es decir la utilización del pensamiento creativo y del pensamiento analítico”*.
 - Alicia Cofre y Lucila Tapia en su obra **Matemática Recreativa en el Aula**, (p. 14). *“Parte de la matemática recreativa utiliza estrategia e juego cuyas bondades como recurso de aprendizaje son ampliamente conocidas, así como su potencia para fomentar el desarrollo de objetivos transversales tales como el respeto por las personas y las cosas, la responsabilidad de participar jugando correctamente, respetar turnos y aprender a esperar. El compañerismo, la tolerancia, la justicia, la confianza en sí mismo y la autonomía también se ven favorecidos cuando se juega. Finalmente*
-

pensando en el logro de un pensamiento eficaz, no hay duda que al jugar, la búsqueda de estrategias ganadoras colabora al desarrollo del pensamiento creativo”.

Por tanto, el trabajo dentro del enfoque constructivista permitió desarrollar en los estudiantes capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales, para interactuar eficaz y eficientemente en su contexto, también es importante considerar que el docente debe propiciar un ambiente adecuado en las actividades que desarrolla para lograr un aprendizaje óptimo en sus estudiantes.

5.4. Con la hipótesis planteada

El procesamiento de los resultados obtenidos en la presente investigación científica demuestra que la aplicación de la matemática recreativa influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos; los mismos que se corroboran con la contrastación de la hipótesis en el capítulo anterior, que rechaza la hipótesis nula; siendo el valor calculado Z (18,58) mayor que el crítico (1,96). Asimismo, los resultados muestran que la mayoría de unidades de análisis del grupo experimental lograron alcanzar los niveles de medio alto y creativamente superdotados, con puntuaciones de 11 a 15 (76%) y de 16 a 20 (24%) respectivamente; frente al grupo de control que no tuvo un ascenso significativo manteniéndose en los niveles medio y medio alto con puntuaciones de 06 a 10 (77,1%) y de 11 a 15 (22,9%) respectivamente

5.5. Aporte Científico de la Investigación

Una investigación científica en su estado final debe constituir un aporte científico. Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que, al aplicar la matemática recreativa como estrategia, se desarrolla la capacidad creativa de los alumnos. En tal sentido, esta investigación tendrá trascendencia cuando en todos los niveles educativos se desarrolle una matemática divertida, amena y motivadora que desarrolle los distintos tipos de pensamiento; es así que, de acuerdo a las bases teóricas y a los resultados obtenidos, la aplicación de la matemática recreativa como estrategia, sí desarrolla la capacidad creativa de las personas; constituyendo este trabajo un gran aporte científico.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Al finalizar el estudio se concluye: la matemática recreativa de los **juegos matemáticos** y su respectivo ejercitamiento, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
 2. La formulación, planteamiento y desarrollo de los **problemas recreativos**, mejoran significativamente la capacidad creativa de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
 3. La demostración de las paradojas matemáticas en los talleres de aprendizaje en el aula y fuera de ella, influyeron significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNHEVAL.
 4. La matemática recreativa constituye una de las estrategias de aprendizaje que permite a los profesores de matemática innovar su práctica pedagógica, y puede ayudar a los alumnos a adquirir altos niveles de destreza en el pensamiento matemático y el desarrollo de la capacidad creativa.
-

6.2. Sugerencias

1. A los docentes de las Universidades e Instituciones de Formación Superior que tengan a cargo las asignaturas de Matemática Básica, incorporar en sus sílabos, contenidos de la matemática recreativa, ya que su aplicación permite desarrollar la capacidad creativa en los estudiantes.
 2. A los docentes de matemática de Educación Básica Regular y a los alumnos que estudian la especialidad de Matemática, investigar temas relacionados a la matemática recreativa; para aplicarlos en su ejercicio profesional, promoviendo una enseñanza amena y divertida, a la vez potencialmente útil para el desarrollo de la capacidad creativa en sus alumnos.
 3. Al Ministerio de Educación, incorporar en sus planes curriculares y a la vez promover capacitaciones en temas relacionados a las estrategias de enseñanza de la matemática, mediante las actividades lúdicas: juegos matemáticos, problemas recreativos y paradojas matemáticas; situaciones que permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático y el desarrollo de la capacidad creativa.
-

BIBLIOGRAFÍA

1. Agostini, F. (2007). *Juegos de Lógica y Matemática*. Madrid, España: Editorial Pirámide S.A.
 2. Aguirre, R. (2000) *Juegos Matemáticos en Educación Secundaria*. Lima, Perú: Primera Edición.
 3. Aguirre, R. y Hospinal, M. (2000) *Juegos Matemáticos en Educación Secundaria*. Lima, Perú: Editorial D.R.
 4. Avilés. A. (2009). *Divertimat*. Huánuco, Perú: Editorial Letra Muerta
 5. Bradgon, A. y Gamon, D. (2006). *Juegos para ejercitar el cerebro*. México: Grupo Editorial S.A. de C.V.
 6. Calero, M. (2012). *Creatividad. Reto de Innovación Creativa*. México: Edit. Alfaomega.
 7. Cantoral, R. (2000) *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Editorial Trillas.
 8. Casas, E. (2008). *Juegos Matemáticos*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
 9. Cisneros, D. y Evangelista, J. (2004) *Juegos Educativos: Para el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático*. Huancayo, Perú: Editorial Caribet S.R.L.
 10. Cofre, A. y Tapia, L. (2007). *Matemática Recreativa en el Aula*. México: Edit. Alfaomega.
 11. Corte, M. (2010). *Inteligencia Creadora*. México: Editorial Trillas.
 12. Csikszentmihalyi, M.(2000). *Creatividad, el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
 13. De La Torre, S. (2009). *Creatividad y Formación*. México: Editorial trillas.
 14. Del Rio Barboza, A. (2010). *Desarrolla tu Creatividad, Memorias e Inteligencia Conociendo tu Mente y Cerebro*. Perú: Editorial D.R.
 15. Enzensberger, H. (1997). *El Diablo de los Números*. España: Editorial Siruela.
 16. Fernández, J. (1991). *Juegos y Pasatiempos para la Enseñanza de la Matemática Elemental*. España: Editorial Síntesis S.A.
 17. Frabetti, C. (2007). *Malditas Matemáticas*. Colombia Editorial Alfaguara.
-

18. Galván, L. (2001). *Creatividad para el Cambio: Innovación para la vida y la empresa*. Lima, Perú: Editorial el Comercio.
 19. Gardner, M. (1985). *Ruedas, Vida y otras diversiones Matemáticas*. España: Editorial Labor.
 20. Guerri, M. (2014). *Entrenamiento Mental para Mejorar tu Inteligencia*. España: Editorial Mestas.
 21. Gutierrez, V.(2000). *Matemática Recreativa Vol. I y II*. Lima, Perú: Editorial Omega S.A.
 22. Guzmán, M. (1987). *Aventuras Matemáticas*. España: Editorial Labor.
 23. Guzmán, M. (1995). *Para Pensar Mejor*. España: Editorial Pirámide.
 24. Hernández, H. (2004). *Matemática Recreativa y Juegos Lógicos*. Lima, Perú: Editorial Ingenio.
 25. KesseL, W. (2014). *Ejercita tu Mente*. Barcelona, España: Editorial Robinbook.
 26. Ladera, V. (2002). *Juegos Matemáticos*. Lima, Perú: Editorial Abedul.
 27. Ladera, P. Victorino (2002). *Metodología Activa de la Matemática*. Lima, Perú: Editorial Abedul.
 28. López, M. (2008). *Matemática Alegre*. Lima, Perú: Consorcio Editorial Peruano.
 29. Martinez, M. (2002). *Creatividad y Calidad en la Labor del Maestro*. Lima, Perú: Editora Magisterial.
 30. Menchen, B. (2003). *Descubrir la creatividad*. Madrid, España: Editorial Pirámide S.A
 31. Mere, V. (2001). *Matemática Lúdica*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
 32. Millar, D. (1999). *Matemática: Razonamiento y Aplicaciones*. México: Editorial Pearson.
 33. Ministerio de Educación (2002). *Juegos Matemáticos*. Lima, Perú: Fascículo Auto instructivo.
 34. Ministerio de Educación (2007). *Guía para el desarrollo del Pensamiento Creativo*. Lima, Perú: Editorial Metrocolor S:A.
 35. Monreal, C. (2000). *¿Qué es la creatividad?*. Madrid, España: Editorial Biblioteca Nueva SL.
 36. Northorp, E. (2011). *Paradojas Matemáticas*. México: Editorial Limusa S.A.
 37. Nosis, G. (2001). *Aprender a pensar*. España: Editorial Prentice Hall.
-

38. Ortiz, L. (1999). *Desarrollo del Pensamiento Espacial y Geométrico*. Bogotá, Colombia: Editorial Sec. de Educación.
 39. Perelman, Y. (1970). *Matemáticas Recreativas*. Barcelona, España: Editorial Diamante.
 40. Poniachik-Samoilovich (1996). *Nuevos Acertijos de Sam Loyd*. España: Editorial Zugarto.
 41. Pozo, F. (2010). *Matemática Recreativa*. Huánuco, Perú: Editorial K&S.
 42. Reyna, N. (2003). *Didáctica de la Matemática*. Lima, Perú: Editorial El Alba.
 43. Rodríguez, M. (2011). *Manual de Creatividad*. México: Editorial Trillas.
 44. Sánchez, H. (2003). *Psicología de la Creatividad*. Lima: Editorial Visión Universitaria.
 45. Sánchez, H. (2018). *Cómo desarrollar el Pensamiento Creativo*. Lima: Editorial Visión Universitaria.
 46. Sánchez, N. (2010). *Creatividad y desarrollo*. Lima: Editorial Edimundo
 47. Santivañez, J. (2004). *Matemática Recreativa*. Lima, Perú: Editorial Euclides.
 48. Silva, J. (2004). *El Método Silva de Control Mental*. Argentina: Editorial Mundo Nuevo.
 49. Sulca, A. y Gámez, A. (2004). *Estrategias Lúdicas para la Enseñanza de la Matemática en Educación Primaria*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
 50. Summers, G. (2002). *Juegos de Ingenio*. España: Editorial Martínez Roca.
 51. Tasayco, H. (1992). *Cuentos Matemáticos*. Lima, Perú: Edit. San Marcos.
 52. Valqui, H. (2009). *Jaquemática Vol. I y II*. Lima, Perú: Editorial UCH.
 53. Vera, H. (2009). *Psicotécnico*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
 54. Vera, H. (2008). *Super Acertijos Recreativos*. Perú: Editorial San Marcos.
 55. Vera, H. (2006). *Matemáticas Recreativas*. Perú: Editorial San Marcos.
 56. Vigotski, L. (1988). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. México: Editorial Grijalbo.
 57. Vilchez, J. y Pozo, F. (2013). *Elementos de Estadística y Probabilidades*. Lima, Perú: Editorial Carvil.
-

ANEXOS

MÓDULO – TALLER N° 01



TEMA: TRIÁNGULOS MÁGICOS Y FIGURAS NUMÉRICAS

JUEGO: Ubicación de números

I. CAPACIDAD:

- Adquiere habilidades y destrezas necesarias con las reglas de los juegos de las figuras numéricas.
- Motiva la imaginación y creatividad en los alumnos con los juegos de las figuras numéricas.

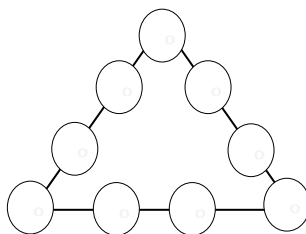
II. SECUENCIA METODOLÓGICA

- Se representa el triángulo mágico o la figura numérica.
- Se indican los números a utilizar.
- Se indica el número mágico y se procede a completar.

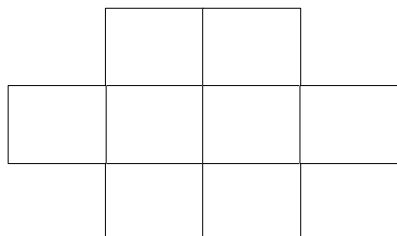
III. EJERCICIOS DEL TALLER

A) Triángulos mágicos. - Ubicar los números de 1 al 9 en los círculos, de manera que la suma de cada lado sea:

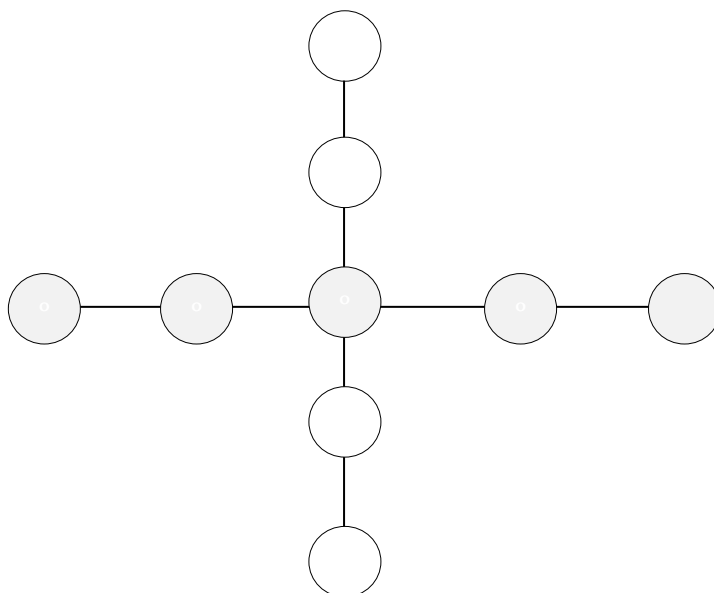
- 17
- 20
- 21
- 23
- Números consecutivos



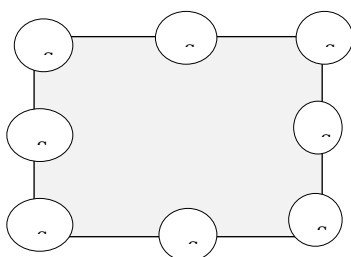
B) Cruz Numérica. - Escribir los números de 9 al 16 de manera que un número no quede vecino con su antecesor ni con su sucesor, ni por los vértices ni por los lados.



C) Colocar los números de 1 al 9 en cada círculo de la figura de tal manera que la suma horizontal y vertical de 27.



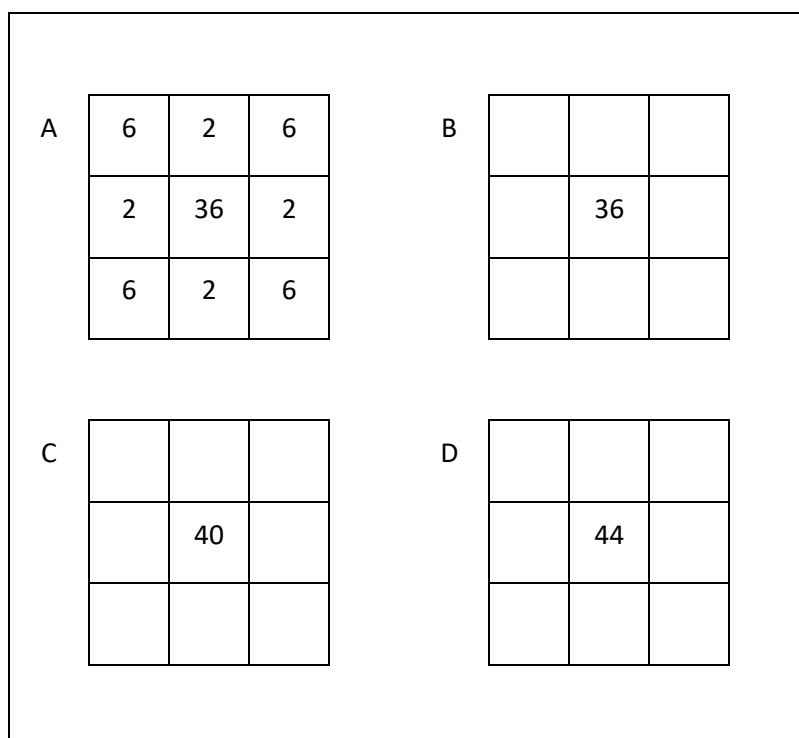
D) Colocar los números del 1 al 8 en cada círculo de la figura de tal manera que la suma de cada lado sea 15.



E) **Los dos medios.** - En la figura adjunta, se encuentra dos filas de tres números cada una. ¿Puedes determinar la secuencia lógica de esos números y completar el cuadradito final de la tercera fila?

A	B	C
108	356	124
196	780	292
284	648	

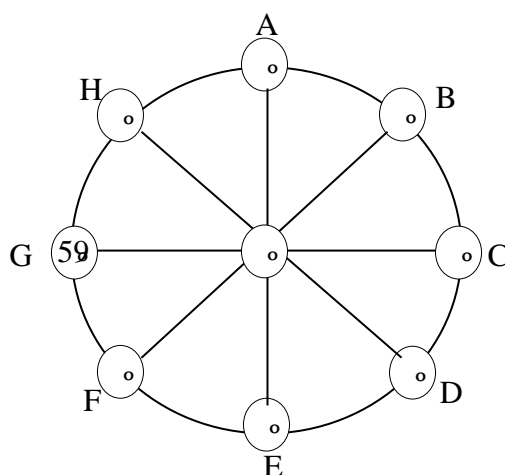
F) Observe la disposición de los números del cuadrado A y complete los cuadrados B, C y D.



G) La rueda de la fortuna. - Los números mágicos para la rueda de la fortuna son: 34; 42; 43; 50; 51; 52; 59; 60 y 68.

Con cada uno de dichos números ubica en el círculo apropiado de manera que los tres números de cada línea sumen 153.

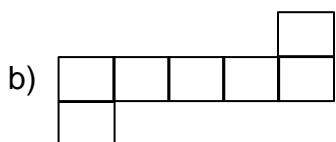
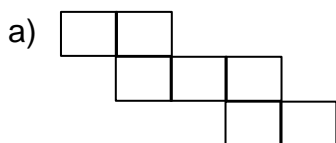
Asimismo, los números en los círculos ABC, CDE, EFG y GHA también sumen 153.



H) Cambio de lugares. - En la figura adjunta, reacomoda las cifras en los cuadros, de tal forma que cada fila y columna; y las dos diagonales del esquema den la suma de 30.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

I) Coloca los números 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 en los cuadrados de manera que dos números consecutivos no estén uno al lado del otro, ni horizontal, ni vertical, ni diagonalmente.



J) Ubica los números que faltan del 1 al 16, para que sea un cuadrado mágico.

16			13
	11	10	
		6	
4			1

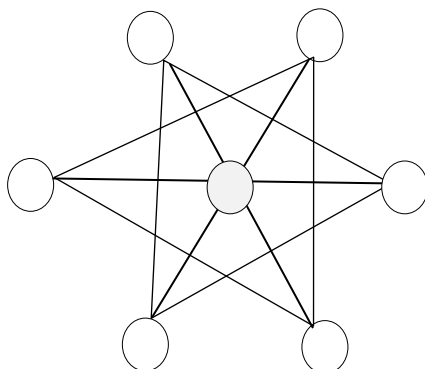
K) Ubica los números que faltan del 1 al 25, para que sea un cuadrado mágico.

3		9		
	8			
7		13		
24			18	
11				23

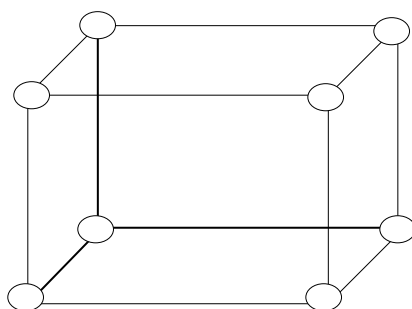
L) Escribir en cada cuadradito los números del 1 al 8, de manera que la diferencia entre dos números vecinos no sea nunca menor que 4.

--	--	--	--	--	--	--	--

M) Utilizando los números del 1 al 7, colocar los números en cada círculo de la figura, de modo que cada triángulo grande y cada diagonal sumen igual.



N) Disponer los números del 1 al 8 en los círculos de los vértices del cubo, de tal manera que la suma de cualquiera de las seis caras siempre se obtiene 18.



MÓDULO – TALLER N° 02

TEMA: JUEGOS GRÁFICOS (JUEGOS CON PALITOS)

JUEGO: MOVER, QUITAR O PONER PALITOS

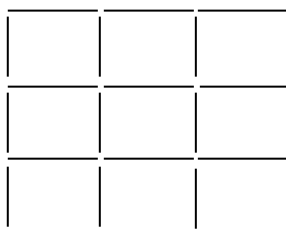
I. **CAPACIDAD:** Construye figuras con ingenio y habilidad.

II. SECUENCIA METODOLÓGICA

- Juegos de posición, consiste en obtener figuras distintas de las figuras iniciales moviendo, quitando o poniendo un determinado número de palitos.
- Juegos de construcción, consiste en construir figuras planas utilizando el número de palitos necesarios.

III. EJERCICIOS DEL TALLER

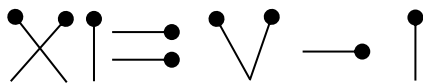
A) El siguiente arreglo tiene 24 palitos de fósforos. Hacer lo que se pide:



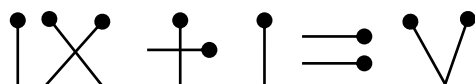
- a) Mueve 12 palitos, para formar dos cuadrados del mismo tamaño.
 - b) Quitar 4 palitos, para formar 4 cuadrados pequeños y un cuadrado grande.
 - c) Quitar 6 palitos, para formar tres cuadrados.
 - d) Quitar 8 palitos, formando cuatro cuadrados de un palito por lado
 - e) Quitar 8 palitos, para formar dos cuadrados.
 - f) Quitar 8 palitos, para formar tres cuadrados.
 - g) Quitar 6 palitos, para formar dos cuadrados y dos figuras en L.
 - h) Quitar 4, 6 y luego 8 palitos, para formar cinco cuadrados de un palito de lado.
 - i) Quitar 2 palitos, para dejar siete cuadrados idénticos.
-

B) Los siguientes arreglos de palitos de fósforos representan numerales romanos.

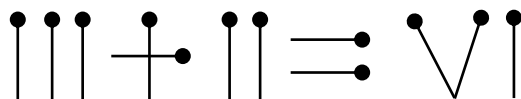
a) Mover dos palitos para obtener una igualdad correcta.



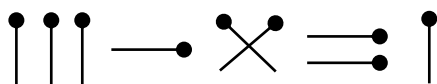
b) Mover un palito para obtener una igualdad correcta.



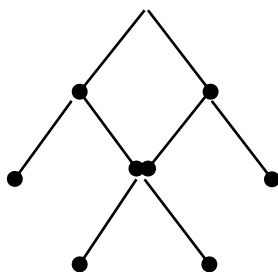
c) Mover dos palitos para obtener una igualdad correcta.



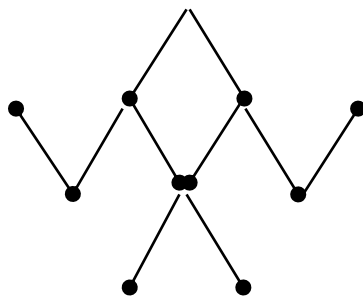
d) Mover dos palitos para obtener una igualdad correcta.



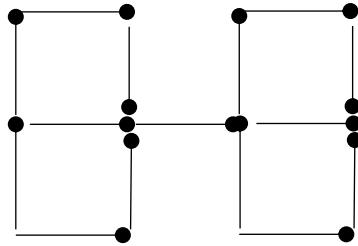
C) Mover 3 palitos de modo que el pez mire hacia abajo.



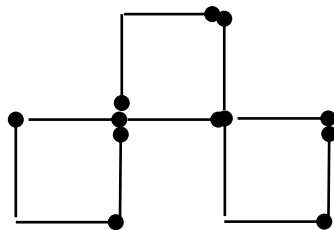
D) Mover 3 palitos para que el cangrejo camine hacia abajo.



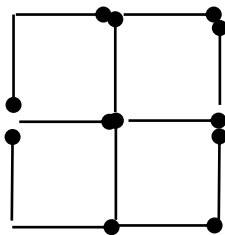
E) En el siguiente arreglo, mover dos palitos para obtener cinco cuadrados iguales.



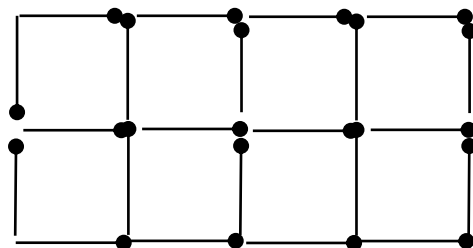
F) En el siguiente arreglo, agregar tres palitos para obtener cinco cuadrados iguales.



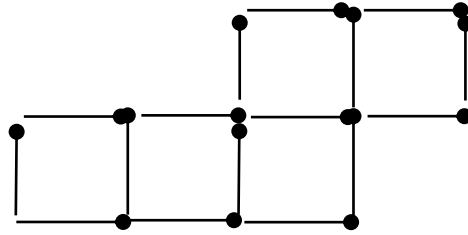
G) De la siguiente figura, mover 4 palitos para formar 2 cuadrados



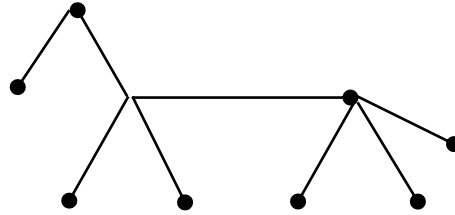
H) Mover 7 palitos para formar cuatro cuadrados



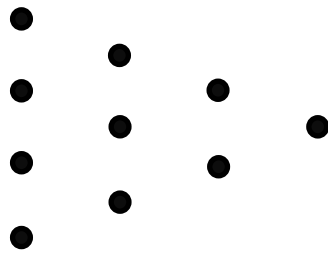
I) Mover 2 palitos, para obtener cuatro cuadrados



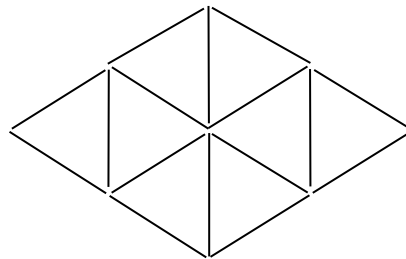
J) Moviendo un palito, hacer que el animal mire al otro lado



K) Mueva 3 bolitas para cambiar de sentido



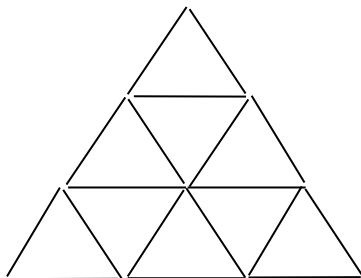
L) Retirar 4 palitos, para transformar esta figura en 4 triángulos



M) De la siguiente figura, desaparecer cuatro triángulos

a) Moviendo 4 palitos

b) Moviendo 5 palitos



MÓDULO – TALLER N° 03

TEMA: JUEGOS GEOMÉTRICOS

I. CAPACIDAD

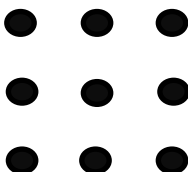
- Forma figuras geométricas convencionales,
- Crea nuevos puzles que resulte del juego
- Desarrolla la habilidad o manipulación para transformar figuras.

II. SECUENCIA METODOLÓGICA

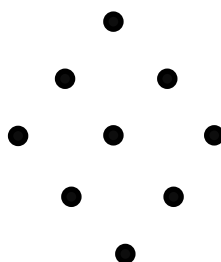
- Con una regla y un lapicero, pero sin levantando enlazar todos los puntos con un número mínimo de rectas, en cada una de las figuras.
- En los otros casos encontrar la solución de acuerdo a lo solicitado.

III. EJERCICIOS DEL TALLER

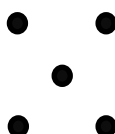
- A) Con cuatro líneas rectas, enlazar todos los puntos sin levantar el lapicero.



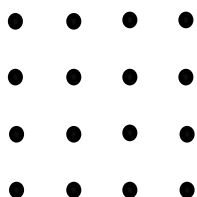
- B) Con 4 líneas rectas enlazar todos los puntos sin levantar el lapicero.



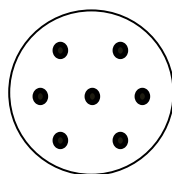
- C) Con 3 líneas rectas enlazar todos los puntos sin levantar el lapicero.



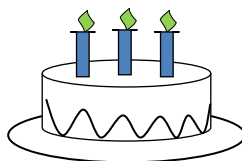
D) Con 6 líneas rectas, enlazar todos los puntos sin levantar el lapicero.



E) Se tiene una torta en la que se han colocado 7 pasas y hay que repartir a siete invitados. ¿cómo cortaría siete partes con una pasa en cada una de ellas y haciendo sólo tres cortes con el cuchillo?



F) Con sólo 3 cortes, obtener ocho pedazos iguales de torta.



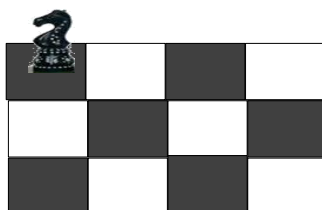
G) Dividir la luna en 5 y 6 pedazos, haciendo sólo dos cortes rectos.



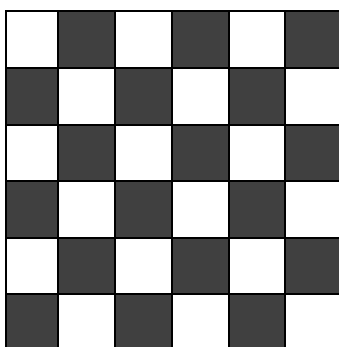
H) Se tiene 5 eslabones de cadena sueltas. ¿Cuántas se deben abrir y cerrar como mínimo para formar una sola cadena?



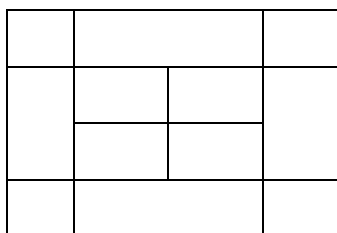
I) Se tiene una parte del tablero y una ficha de caballo del ajedrez recorrer todos los casilleros con el caballo (en L) sin que este se detenga más de una vez en un mismo casillero.



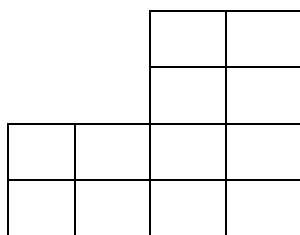
- J) Se tiene un tablero de ajedrez de 6 x 6; se quiere distribuir seis reinas de tal manera que en su posición inicial no se coman entre ellas.



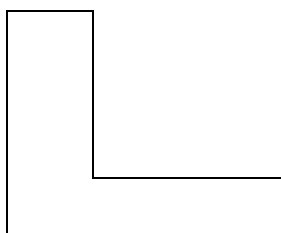
- K) Fermín decidió pintar el tablero mostrado, de modo que no existan 2 cuadriláteros contiguos (con un lado común) del mismo color. ¿Cuál es el mínimo número de colores que Fermín debe utilizar?



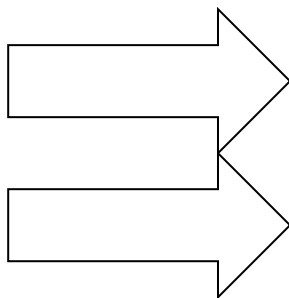
- L) Dividir la figura en cuatro partes iguales que tengan la misma forma y tamaño.



- M) ¿Cuál es el menor número de rectas que deben trazarse para dividir la figura en seis regiones?

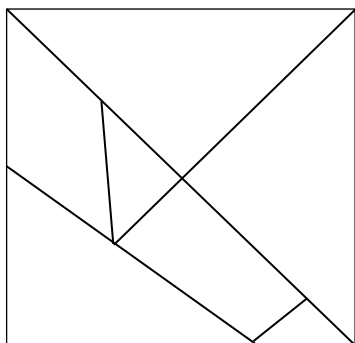


- N) Puedes hacer una tercera flecha que tengan el mismo tamaño que las otras dos agregando sólo dos líneas rectas.

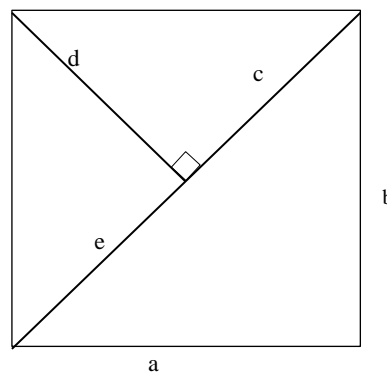


- O) **TANGRAMAS.** - Es un conjunto de piezas simples diseñadas para poder ensamblarlas de muy diversas maneras. El trabajo con este material estimula la creatividad cuando se inventan modelos, colabora al desarrollo de nociones espaciales por las actividades a nivel perceptivo que se realizan con él y permite al armar figuras, un alto grado de concentración realizando un proceso de análisis síntesis de gran valor formativo.

MODELOS DE TANGRAMAS. -



TANGRAM CHINO



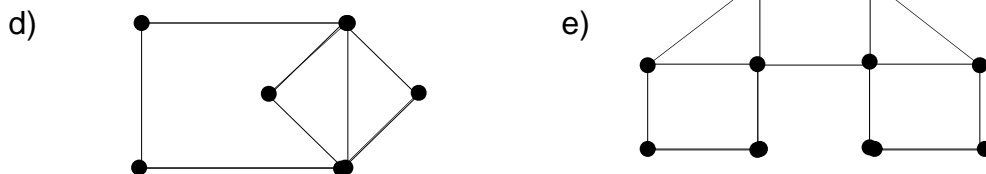
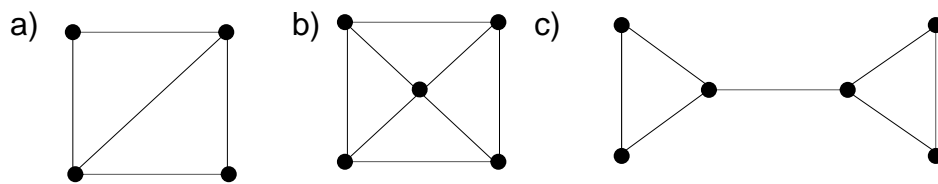
TANGRAM ALEMÁN

NOTA: La medida de "b" es igual a "c"

- P) Con el tangram chino armar las siguientes regiones:
- Región triangular
 - Región rectangular
 - Región Pentagonal
 - Región Trapezoidal
 - Armar las figuras, donde se le presenta sólo sombras.

Q) Con el tangram alemán construir 16 regiones poligonales convexas, explicar el criterio utilizado.

R) BUSCANDO FIGURAS RECORRIBLES. - Analizar las figuras recorribles (o no recorribles) es decir que se puede recorrer un grafo pasando una sola vez por cada arista.



MÓDULO – TALLER N° 04

TEMA: PROBLEMAS CURIOSOS

PROBLEMAS RECREATIVOS

I. CAPACIDAD

- Presenta problemas cuya solución permita el razonamiento en forma divertida sin mayores requerimientos de conceptos matemáticos.
- Desarrolla la imaginación creadora del intelecto al tratar de dar solución a los problemas planteados en forma amena.
- Comprende y resuelve los problemas curiosos, poniendo a prueba su capacidad de razonamiento.

II. SECUENCIA METODOLÓGICA

- Se propone el enunciado del problema.
- Antes de hacer tratar de entender.
- Busca las estrategias: Esquemas, figuras, diagramas.
- Busca un modo más sencillo u otro modo de resolverlo.

III. EJEMPLOS DEL TALLER

- A. **EL CABALLO Y EL MULO.** - Un caballo y un mulo caminaban juntos llevando sobre sus lomos pesados sacos. Lamentábase el caballo de su carga, a lo que el mulo le dijo: ¿De qué te quejas? Si yo tomara un saco, mi carga sería el doble que la tuya. En cambio, si te doy un saco, tu carga se igualará a la mía. ¿Cuántos sacos llevaba el caballo y cuántos el mulo?
- B. **LAS CAMPANADAS.** - Un reloj da seis campanas en 5 segundos. ¿En cuántos segundos dará 12 campanadas?
- C. **LEYES ROMANAS.** - Una viuda debería repartirse con el lujo que debía nacer la herencia de 3500 pesos que le dejó su esposo. Si nació un niño, la madre
-

de acuerdo con las leyes Romanas debía recibir la mitad de la parte del hijo. Si nacía niña la madre recibiría el doble que la hija, pero nacieron dos mellizos: un niño y una niña. ¿Cómo debería repartir la herencia para cumplir las condiciones que la ley establece?

- D. **CADA UNO BAILA CON SU PESCADO.** - Tres hermanos A, B y C salieron a vender pescados; Antonio llevará 50, Beto llevará 40 y Carlos llevará 30 pescados, cada uno de ellos por separado deben vender bajo las siguientes condiciones: vender al mismo precio, no deben prestarse pescados ni dinero, al final de la venta los tres obtendrán la misma ganancia. ¿Será posible este negocio?
- E. ¿Qué es más barato, invitar al cine dos veces a un amigo, o invitar a dos amigos una vez?
- F. Cierta día en el Hospital Hermilio Valdizán nacieron 15 bebés. De estos un par eran gemelos y tres bebés fueron trillizos; si el resto fueron bebés simples. ¿Cuántas madres dieron a luz ese día?
- G. Un lechero poseía 8 litros de leche en un recipiente de esa capacidad; además disponía para la medida de la leche uno de cinco y otro de tres litros. ¿Cómo debería hacer el lechero para medir 4 litros, utilizando los 3 recipientes?
- H. **EL LOBO, LA OVEJA Y LOS REPOLLOS.** - Un viajero llega a la orilla de un río llevando consigo un lobo, una oveja y una cesta de repollos. El único bote disponible es muy pequeño y no puede llevar más que el viajero y a uno de sus bienes. Pero si los deja juntos, la oveja se comería los repollos, o el lobo devoraría a la oveja. Si logra transportar todos sus bienes a la otra orilla. ¿Cómo lo hizo?
- I. **EL GAVILÁN Y LAS PALOMAS.** - Un gavilán al ver pasar una bandada de palomas les dice adiós mis cien palomas, y una de las palomas le responde: no señor gavilán; nosotras, más nosotras, más la mitad de nosotras, más la
-

cuarta parte de nosotras, más usted señor gavilán recién somos cien.
¿Cuántas palomas conforman la bandada?

- J. Un gringo vendió un caballo por 156 dólares, pero el comprador se arrepintió y devolvió el caballo diciendo que era muy caro, frente al cual el gringo le propuso nuevas condiciones: Si le parece elevado ese precio, compre sólo los clavos de las herraduras y conseguirá gratis el caballo.
En cada herradura hay 6 clavos; por el primer clavo me paga tan sólo $\frac{1}{4}$ de dólar, por el segundo $\frac{1}{2}$; por el tercero 1 dólar, etc. ¿Conviene este negocio y cuál fue el importe de la compra?
- K. Un juntapuchos, puede armar un cigarrillo con 3 puchos. ¿Cuántos cigarros como máximo puede fumar con 11 puchos?
- L. Un anciano dejó 69 camellos para que sean repartidos entre sus 3 hijos, de tal manera que al primero le corresponda la mitad, al segundo una tercera parte y al tercero una novena parte. ¿Cuánto le toca a cada uno y cómo se hizo el reparto?
- M. Entre dos personas: una dice un número de 1 a 10 y la otra agrega (suma) un número siempre de 1 a 10, y así se continúa alternadamente, gana el primero que llega a 100. ¿Cómo se logra ganar?
- N. En un cajón dentro de un cuarto oscuro hay 24 medias rojas y 24 azules. ¿Cuál es el menor número de medias que se tiene que sacar para estar seguro que son dos del mismo color?
- O. Se tienen 27 bolas de billar semejantes, entre las que hay una más pesada que las otras. ¿Podrías hallarla la más pesada mediante 3 pesadas en una balanza de platillos, cómo lo harías?
-

MÓDULO – TALLER N° 05

TEMA: CURIOSIDADES MATEMÁTICAS

I. CAPACIDAD

- Ejercita características aritméticas con imaginación y creatividad
- Ejercita el cerebro para desarrollar las capacidades mentales que le permitirá potenciar la memoria y el razonamiento lógico.
- Resuelve e identifica la solución correcta de las operaciones propuestas.

II. SECUENCIA METODOLÓGICA

- Con los enunciados propuestos en cada caso, y en algunos con los ejemplos desarrollados, tratar de encontrar otras soluciones más, en lo posible buscando una explicación o la generalización.

III. EJEMPLOS DEL TALLER

- A) Disponer los números naturales del 1 al 9 formando un triángulo, luego sumarlos y obtener el resultado que sea CAPICÚA.

Ejemplo: **¿Encontrar otras más?**

$$\begin{array}{r}
 8 \quad + \\
 964 \\
 \hline
 17532 \\
 27972
 \end{array}$$

- B) Los siguientes pares de cuadrados y sus potencias están conformados por las mismas cifras escritas en orden inverso. ¿Podrías encontrar algunos más?.

Ejemplo:

$$12^2 = 144 \longrightarrow 21^2 = 441$$

$$122^2 = 14884 \longrightarrow 221^2 = 48841$$

.....

.....

.....

- C)** Encontrar dos números cuyos productos si hacemos sus imágenes en el espejo son iguales.

Ejemplos:

$$\begin{array}{r} \text{a) } 42 \times 36 = 63 \times 24 \\ \underbrace{\quad\quad} \quad \underbrace{\quad\quad} \\ 1512 \quad 1512 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 46 \times 96 = 69 \times 64 \\ \underbrace{\quad\quad} \quad \underbrace{\quad\quad} \\ 4416 \quad 4416 \end{array}$$

c)

- D) CRIPTOARITMÉTICA.-** Encontrar cifras en reemplazo de las letras en una operación matemática, generalmente letras diferentes representan dígitos diferentes y tienen el mismo valor en un ejercicio; su desarrollo permite la habilidad deductiva y capacidad de análisis.

$$\begin{array}{r} \text{a) } \text{JANI} + \\ \text{JANI} \\ \hline \text{MAURA} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } \text{WRONG} + \\ \text{WRONG} \\ \hline \text{RIGHT} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } \text{BATA} + \\ \text{BATA} \\ \hline \text{MANTO} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d) } \text{SEND} + \\ \text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{e) } \text{DAME} + \\ \text{MAS} \\ \hline \text{AMOR} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{f) } \text{PAR} + \\ \text{RAS} \\ \hline \text{ASSA} \end{array}$$

- E) Coloque los signos de operación aritmética e incluso puede utilizar los símbolos de agrupación, para obtener la igualdad; en el siguiente arreglo.

$$\begin{aligned} & (1 + 2) : 3 = 1 \\ & 1 \ 2 \ 3 \ 4 = 1 \\ & 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 = 1 \\ & 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 = 1 \\ & 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 = 1 \\ & 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 = 1 \\ & 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 = 1 \end{aligned}$$

- F) Se han acomodado los números del 1 al 9 en una matriz de orden 3 x 3, de modo que la segunda fila es el doble de la primera y la tercera fila es el triple de la primera ¿Podrías encontrar otras disposiciones con las mismas condiciones?

Ejemplo:

$$\begin{array}{ccc} 1 & 9 & 2 \\ 3 & 8 & 4 \\ 5 & 7 & 6 \end{array}$$

- G) Colocar en cada espacio cinco cifras consecutivas (aunque no se coloquen en orden) para que se verifique una igualdad.

$$\underline{\quad} \ \underline{\quad} \times \ \underline{\quad} = \ \underline{\quad} \ \underline{\quad}$$

Ejm: $\underline{13} \times \underline{4} = \underline{52}$

- H) El número Mágico 4 8 1.-

Escoja un número cualquiera de dos cifras, por ejemplo 47; realice la siguiente operación: $47 + 47 \times 20 = 987$; luego $987 \times 481 = ?$

¿Qué obtendremos, halle otros más y explique porque sucede?

- I) PRODUCTOS SIN REPETIR CIFRAS. - Los siguientes productos tienen la particularidad de que en cada uno de ellos entran cada una de las nueve primeras cifras significativas sólo una vez. ¿Podría encontrar otras más?

Ejemplo:

$$138 \times 42 = 5796$$

$$297 \times 18 = 5346$$

⋮

- J) DOBLE SUMA. - En la figura adjunta aparecen los números del 1 al 9, distribuidos de un modo curioso, así como están dispuestos forman una suma correcta, pero si Ud., gira la hoja noventa grados en sentido horario, forman otra suma correcta. ¿Puede Ud., encontrar otra disposición de los números que cumpla la misma condición?

Ejemplo:

+		
5	8	3
1	4	6
7		
2	9	

girando:

$$\begin{array}{r} 583 + \\ 146 \\ \hline 729 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 715 + \\ 248 \\ \hline 963 \end{array}$$

- K) EL NÚMERO MÁGICO 495.- Elija un número cualquiera de tres cifras, no todas iguales; luego ordene sus cifras de menor a mayor y de mayor a menor, en seguida reste el menor del mayor, repita la operación unas cuantas veces. ¿Qué observas?

Ejemplo:

Sea: 494 ordenando: 944 –

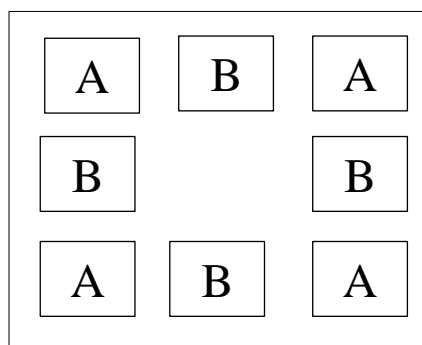
$$\begin{array}{r} 449 \\ \hline \end{array}$$

495 ordenando: 954 –

$$\begin{array}{r} 459 \\ \hline \end{array}$$

$$495$$

- L) Utilizando los dígitos del 1 al 8, sustituya por ellos las letras A y B, hacerlo teniendo en cuenta que los que ponga en B deben ser la suma de sus dos "A" vecinos.



- M) Utilizando todas las cifras del 1 al 9, siguiendo su orden correlativo y empleando los signos (+) y (-) obtener el resultado de 100.

Ejem: $12 - 3 - 4 + 5 - 6 + 7 + 89 = 100$

¿Encontrar otras 10 soluciones más?

- N) ¿Cómo deberían colocarse 4 nueves para que sumen 100?.
-

MÓDULO – TALLER N° 06

TEMA: ACERTIJOS NUMÉRICOS

I. CAPACIDAD

- Desarrolla la capacidad de observación, para completar la serie y obtener conclusiones o generalizaciones.
- Ejercita la imaginación creadora del intelecto mediante las operaciones matemáticas.
- Acepta el desafío de los acertijos numéricos tratando de descubrir o acertar, tal como lo solicitan.

II. SECUENCIA METODOLOGICA.

- Con los enunciados propuestos en cada caso, y en algunos con los ejemplos desarrollados, tratar de encontrar otras soluciones más, en lo posible buscando una explicación o la generalización.

III. EJEMPLOS DEL TALLER

1. Con la suma de ocho ochos, obtener 1000.

2. Curiosos números impares, consecutivos decrecientes y pares. ¿Hasta cuánto?

$$\begin{array}{rcll} 1 & 9 & 2 & \longrightarrow 1 + 9 + 2 = 12 \\ 3 & 8 & 4 & \longrightarrow 3 + 8 + 4 = 15 \\ 5 & 7 & 6 & \longrightarrow 5 + 7 + 6 = 18 \\ 7 & 6 & 8 & \longrightarrow \dots\dots\dots \end{array}$$

3. Observa que:

$$\begin{array}{l} 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24 = 5^2 - 1 \\ 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120 = 11^2 - 1 \\ 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 360 = 19^2 - 1 \\ 4 \times 5 \times 6 \times 7 = 840 = 29^2 - 1 \\ \dots\dots\dots \end{array}$$

4. Observa que:

$$17^3 = 4913 \longrightarrow 4 + 9 + 1 + 3 = 17$$

$$18^3 = 5832 \longrightarrow 5 + 8 + 3 + 2 = 18$$

$$26^3 = 17576 \longrightarrow 1 + 7 + 5 + 7 + 6 = 26$$

.

.

.

Halla otros más que cumplan la condición

5. Coloca los signos de operación e inclusive los signos de agrupación entre los números, para obtener los resultados indicados:

a) $[(2 \times 2) - 2] : 2 + 2 + 2 = 5$

b) $3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 = 21$

c) $5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 = 4$

d) $6 \ 6 \ 6 \ 6 \ 6 \ 6 = 7$

e) $7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 = 20$

f) $9 \ 9 \ 9 \ 9 \ 9 \ 9 = 18$

6. Escribir el 10 con cinco nueves.

Ejemplo: $9 + 9 - 9 + \frac{9}{9}$

Halla otras soluciones más

.

.

7. Escribir el 10 con cuatro unos (varias soluciones)

Ejemplo: $11 - \frac{1}{1}$

.

.

.

8. Escribir el número 100 empleando cinco cifras iguales

Ejemplo: $33 \times 3 + \frac{3}{3}$

·
·
·

9. Escribir los 10 primeros números naturales empleando cuatro cuatros. (varias soluciones para cada caso).

Ejemplo: $0 = 44 - 44$

$$1 = \frac{44}{44}$$

·
·
·

10. Escribir el número 1 con cinco unos.

Ejemplo: $11 - 11 + 1$

·
·
·

11. Escribir los 10 primeros números naturales con cuatro números tres. (varias soluciones para cada caso).

Ejemplo: $0 = 3 + 3 - 3 - 3$

·
·
·

12. Pide a una persona que piense un número de tres cifras, que sume el valor de sus cifras, que reste esta suma del número pensado, que tache una cifra del resultado y te diga las cifras restantes.

¿Podría decirle la cifra tachada?

13. Pide a alguien que piense un número de cualquier número de cifras, que reste de este número la suma de los valores absolutos de sus cifras, que tache una cifra cualquiera del resultado y que te diga las restantes. ¿Podría decirle la cifra tachada?
14. Dile a una persona que piense un número de tres cifras diferentes, que invierta el orden de las cifras, que reste el menor del mayor y que te diga la primera cifra del resultado. ¿Podrías decirle la cifra del medio y la última?
15. Pida a alguien que piense un número, lo multiplique por 2, sume 18, divida entre 2, reste al número que pensó y dígale que le queda 9. ¿Cómo explica?
16. Adivinar la suma que han de dar varias cantidades antes de escribirlas. - Pida a una persona que escriba una cantidad de cuatro, cinco o más cifras. Una vez escrita y mostrada, se le pregunta. ¿Cuántas más desea escribir?, a condición de que por cada una que él escriba, tú escribirás otra, y estarás en condiciones de escribir la suma anticipada ¿cómo hacerlo?
17. ¿Cuál es el mayor número que puede escribirse con cuatro unos?

Adivinanzas Matemáticas

18. Soy un número de dos cifras menor que 20 y la suma de mis cifras es 5. ¿Quién soy?
 19. Soy un número de dos cifras mayor que 20 y menor que 30; además la diferencia de mis cifras es 4. ¿Quién soy?
 20. Soy un número de dos cifras mayor que 40. Una de mis cifras es 2 y la diferencia de estas cifras es 7. ¿Quién soy?
-

MÓDULO – TALLER N° 07

TEMA: PARADOJAS MATEMÁTICAS

I. CAPACIDAD

- Adquiere habilidades y destrezas necesarias de diferentes axiomas y reglas de juego en las paradojas aritméticas.
- Demuestra las diferentes paradojas matemáticas.
- Analiza el desarrollo de lo atractivo de las paradojas e identifica la contradicción o inconsistencia que se presenta.

II. SECUENCIA METODOLÓGICA

- Se propone el enunciado de las paradojas.
- Se escribe simbólicamente la paradoja.
- Se parte de una situación real o verdadera para llegar a demostrar la paradoja.
- Encontrar la inconsistencia o error en el desarrollo de la demostración de las paradojas.

III. EJEMPLOS DEL TALLER

1. Demostrar algo espectacular y sorprendente: “Dos es igual a tres”.
 2. Demostrar algo espectacular y sorprendente: “Dos por dos es igual a cinco”.
 3. Demostrar algo espectacular y sorprendente que: “Uno es igual a dos”.
 4. Demostrar algo espectacular y sorprendente que: $(-2)^3 = 8$
 5. Demostrar algo espectacular y sorprendente que: $-1 = 1$
 6. Demostrar algo espectacular y sorprendente que: $11 > 9$
 7. Demostrar algo espectacular y sorprendente que “Dos números desiguales son iguales”.
 8. Demostrar algo espectacular y sorprendente que “todo número es mayor que él mismo”
 9. Demostrar algo espectacular y sorprendente que: “ $n = n + 1$ ”
 10. Demostrar algo espectacular y sorprendente que: “ $\frac{1}{8} > \frac{1}{4}$ ”
-

11. Un comerciante prestó S/. 50 a un ecuatoriano y S/. 50 a un chileno, el préstamo debía ser devuelto en 4 pagos con cantidades libremente elegidas por cada uno. En su libreta anotó todos los pagos y deuda. ¿le habrá engañado el chileno?

Ecuatoriano		Chileno	
Paga	Debe	Paga	Debe
20	30	20	30
15	15	18	12
10	5	3	9
5	0	9	0
<u>S/. 50</u>	<u>S/. 50</u>	<u>S/. 50</u>	<u>S/. 51</u>

12. **La repartición de caballos.** - Un padre al morir dejó a sus tres hijos 17 caballos para que se repartieran de la siguiente forma: La mitad para el mayor, un tercio para el segundo, y un noveno para el menor. En estas condiciones el reparto era imposible. ¿Cómo se puede realizar tal partición?
13. Un pastor de ovejas le dijo al otro: "Si te regalo una de mis ovejas, tú tendrás el doble de las que yo tengo. Pero si tú me das una de las tuyas, tendríamos las mismas cantidades". ¿Cuántas ovejas tenía cada uno?
14. **Los cántaros de leche.** - Un lechero tiene una cántaro de 8 litros lleno de leche, y dos más de 5 y de 3 litros. Un cliente le pide exactamente 4 litros. ¿Cómo puede calcular los cuatro litros que le pidió el cliente?
15. Un caracol sube por un palo de 20 metros de altura, ascendiendo 3 metros durante el día y resbalando 2 metros por la noche. ¿Cuánto tarda en llegar a la punta del palo?
-

16. Un vendedor tiene 30 limones y las vende a 2 por 10 céntimos. Otro vendedor también tiene 30 limones y las vende a 3 por 10 céntimos. Para evitar competencias reúnen los limones y las venden a 5 por 20 céntimos, con lo que creen que cobrarán lo mismo entre los dos. Al final de la venta ganan o pierden los vendedores.

17. La paradoja de Aquiles y la tortuga. - Aquiles le da a la tortuga algo de ventaja, en una carrera, sabiendo que su velocidad era 10 veces la velocidad de la tortuga, le apostó a correr dándole una ventaja de 100 metros y asegurándole que le alcanzaría antes, que ella recorriese 12 metros. Pero la tortuga le dice que nunca podrá alcanzarlo y que siempre tendrá que empezar por llegar al sitio de donde la tortuga acaba de partir. ¿Cómo se explica esto?

18. Si: $x = 2 - 2 + 2 - 2 + 2 - 2 + 2 - 2 + \dots$

Hallar "x"

19. Aumento de sueldo. - Un trabajador fue a pedirle aumento de sueldo a su patrón, éste se enojó muchísimo y sacando lápiz y papel le hizo la siguiente cuenta:

Usted trabaja en mi finca solamente 8 horas diarias, lo que representa una tercera parte del día, es decir $\frac{1}{3}$ de 366 que es igual a 122 días. Pero como

Ud., no trabaja ni sábados ni domingos y como el año tiene 104 sábados y domingos hay que descontarle estos días a los 122, quedando solamente 18 días, recuerde muy bien que Ud., tomó 15 días de vacaciones, así que sólo quedan 3. Como no trabajó el 28 de julio ni el 25 de diciembre ni el 1^{ro} de enero, al descontarle estos tres días feriados, Ud., no trabajó para mí ni un solo día del año, y por tanto no puedo darle ningún aumento. ¿Cómo se explica esto?
