

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 25 de noviembre de 2014

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

AUDREY XIOMARA CAMPO QUINTERO, con C.C. No. 60443757,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o AUDREY XIOMARA CAMPO QUINTERO titulado LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO ESTRATEGIA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RICARDO BORRERO ALVAREZ presentado y aprobado en el año 2014 como requisito para optar al título de Magister en Educación; autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:


AUDREY XIOMARA CAMPO QUINTERO

Firma: _____

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO ESTRATEGIA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RICARDO BORRERO ALVAREZ
AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CAMPO QUINTERO	AUDREY XIOMARA

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
TORRES SOLER	LUIS CARLOS

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGISTER EN EDUCACIÓN

FACULTAD: FACULTAD DE EDUCACION

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRIA EN EDUCACION AREA DE PROFUNDIZACION: DISEÑO, GESTION Y EVALUACION CURRICULAR

CIUDAD: NEIVA AÑO DE PRESENTACIÓN: 2014 NÚMERO DE PÁGINAS: 163

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___ Láminas___
 Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros_ X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: PDF

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Creatividad</u>	<u>Creativity</u>
2. <u>Lógica Matemática</u>	<u>Mathematical logic</u>
3. <u>Pensamiento Creativo</u>	<u>Creative thinking</u>
4. _____	_____
5. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La enseñanza de las matemáticas es uno de los ejes centrales en el ámbito académico y, sobre todo, una de las aplicadas en la sociedad, dada a la necesidad de utilizarla en problemas de razonamiento lógico y formal, en particular en el modelaje de situaciones de la realidad. El propósito de la investigación es indagar sobre la influencia de la lógica matemática para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de sextos con respecto a talleres seleccionados de lógica matemática. El trabajo que se realizó, consistió en la aplicación del Test Figurativo de Torrance como el pre-test y post- test; el trabajo necesitó de dos grupos uno experimental y otro de control, con el objetivo de medir la incidencia de los talleres de lógica matemática en el pensamiento creativo. En el grupo experimental se realizó durante dos meses la aplicación de los talleres seleccionados de lógica matemática. Al final los resultados de los Test se contrastan mediante el programa SPSS el cual permite evidenciar la incidencia positiva de los talleres en el grupo experimental.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

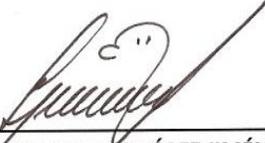
ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The teaching of mathematics is one of the cornerstones in academia and, above all, one applied in the society, given the necessity to use it in formal and logic reasoning problems, in particular the modelling of real situations. The purpose of this research is to enquire about the influence of mathematical logic in the development of the creative thinking in sixth grade students regarding selected workshops of mathematical logic. The work done, was based in the application of the figurative Torrance test, such as the pre-test and the post-test; the work needed two groups, one experimental and one of control, with the aim of measuring the incidence of the workshops of mathematical logic in the creative thinking. In the experimental group this was performed during two months before the application of the selected workshops in the mathematical logic. In the end, the test results are compare through the program SPSS which allows to evidence the positive incidence of workshops in the experimental group.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Nelson Ernesto López Jiménez

Firma:



NELSON ERNESTO LÓPEZ JIMÉNEZ

Nombre Jurado:

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:

**LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO
ESTRATEGIA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO
DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
RICARDO BORRERO ALVAREZ**

AUDREY XIOMARA CAMPO QUINTERO

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN,
MAESTRIA EN EDUCACION AREA DE PROFUNDIZACION: DISEÑO,
GESTION Y EVALUACION CURRICULAR
NEIVA, 2014**

**LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO
ESTRATEGIA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO
DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
RICARDO BORRERO ALVAREZ**

AUDREY XIOMARA CAMPO QUINTERO

**Tesis elaborada para optar al título
de Magister en Educación**

**ASESOR
LUIS CARLOS TORRES S.
Mat., MSc., MA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN,
MAESTRIA EN EDUCACION AREA DE PROFUNDIZACION: DISEÑO,
GESTION Y EVALUACION CURRICULAR
NEIVA, 2014**

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

Neiva, Noviembre/2014

A mi Ángel
por su amor y apoyo,
a mi madre y
a mis hermanos
con todo mi corazón

Agradecimiento

Al finalizar un trabajo tan laborioso y lleno de dificultades como es la elaboración de una tesis, es inevitable no sentirme orgullosa de increíble hazaña; entonces empiezo a recordar todos los sacrificios por lo que se pasó, por ejemplo, estar trabajando en la tesis a altas horas de la noche y descansar dos o tres hora para luego levantarme e ir a trabajar, malpasarse en la comidas, dejar de hacer otras cosas para estar trabajando en ella.

También se recuerda que esto no se hubiera logrado sola, pues muchas veces, se perdió el entusiasmo y todo tiende a pasar cuando las cosas no se dan como se quiere, y es cuando entra Dios e ilumina, mi madre, mis hermanos, mi ángel, e incluso mi asesor de proyecto y toda esa gente que de una manera u otra siempre estuvo a mi lado apoyándome, levantándome cada vez que me quería rendir, dándome animo o apoyo económico.

Y que mejor forma de agradecer por todo ese apoyo a esas personas que haciéndolo en los agradecimientos para tesis.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
Acerca del problema.....	16
Por qué se justifica.....	18
CAPITULO II.....	21
1. MARCO TEORICO	21
La creatividad como ambiente	23
La creatividad como proceso.....	25
La creatividad como producto	26
Creatividad como objeto personal	28
Enseñanza creativa	33
Los profesores creativos	35
Los estudiantes creativos	37
Educación Matemática y la creatividad	38
Enseñanza-aprendizaje creativo en matemáticas	45
El desarrollo de la creatividad mediante matemáticas	46
CAPITULO III.....	59
2. MARCO METODOLÓGICO	59
Hipótesis de investigación	59
Variables	59
Diseño y técnicas de recolección de la información	60
Tipo de muestreo	60
Población y muestra	60
Técnica estadística	61
Proceso para la recolección de datos.....	61
Fases de la investigación.....	62

CAPITULO IV63

9. ANÁLISIS DE RESULTADO 63

4. CONCLUSIONES..... 69

5. RECOMENDACIONES 70

REFERENCIAS71

ANEXOS75

Lista de tablas

Tabla 1. El poder motivador de la creatividad matemática.....	41
Tabla 2 Fases del proyecto.....	60
Tabla 3. Grupo de estudio = control	63
Tabla 4. Correlaciones de muestras relacionadas.....	63
Tabla 5. Estadísticos de muestras relacionadas.....	64
Tabla 6. Prueba de muestras relacionadas.....	64
Tabla 7. Grupo de estudio = experimental	66
Tabla 8. Correlaciones de muestras relacionadas.....	66
Tabla 9. Estadísticos de muestras relacionadas.....	67
Tabla 10. Prueba de muestras relacionadas.....	67

Lista de graficas

Grafica 1. Comparación de la Media Grupo Control.....	65
Grafica 2. Correlacion del Grupo Control.....	65
Grafica 3. Comparación de la Media Grupo Experimental.....	68
Grafica 4. Correlacion de Grupo Experimental	68

Anexos

Anexo 1. TEST FIGURATIVO DE TORRANCE	77
Anexo 2. Hoja De Puntuación	83
Anexo 3. Ficha técnica y descripción.....	84
Anexo 4. Listado alfabético de los términos para el componente de originalidad	87
Anexo 5. Tabla De Categorías Para El Componente De Flexibilidad	96
Anexo 6. Listado Alfabético De Los Términos Para El Componente De Flexibilidad.....	97
Anexo 7 Talleres	109

GLOSARIO

Aprendizaje creativo: Una forma de captar o ser sensible a los problemas, deficiencias, lagunas del conocimiento, elementos pasados por alto, faltas de armonía, de reunir una información válida; de definir las dificultades o de identificar el elemento olvidado; de buscar soluciones; de hacer suposiciones o formular hipótesis y reexaminarlas, modificándolas y volviéndolas a comprobar, perfeccionándolas y finalmente comunicando sus resultados. Esta definición describe un proceso humano natural en cuyas etapas están implicadas fuertes motivaciones.” (Enrique Martínez)

Creatividad: Capacidad para encontrar relaciones entre ideas antes no relacionadas, y que se manifiestan en forma de nuevos esquemas, experiencias o productos nuevos (Parnes, 1962)

Solucionar problema: Proceso que implica búsqueda por el espacio del problema de una alternativa que conecte el estado inicial con el estado final o meta (Leabey & Harris, 1998). Es la respuesta que dan los participantes a una prueba.

Matemáticas recreativas: Área de las matemáticas que se concentra en la obtención de resultados acerca de actividades lúdicas y abstracción de pensamiento difundiendo de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.

Pensamiento lógico: Aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo. Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos.

Pensamiento creativo: Proceso mental mediante el cual se conforman esquemas no conocidos en busca de alternativas para una solución. Origen a una idea o concepto para configurar alternativas.

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas es uno de los ejes centrales en el ámbito académico y, sobre todo, una de las aplicadas en la sociedad, dada a la necesidad de utilizarla en problemas de razonamiento lógico y formal, en particular en el modelaje de situaciones de la realidad. El propósito de la investigación es indagar sobre la influencia de la lógica matemática para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de sextos con respecto a talleres seleccionados de lógica matemática. El trabajo que se realizó, consistió en la aplicación del Test Figurativo de Torrance como el pre-test y post- test; el trabajo necesitó de dos grupos uno experimental y otro de control, con el objetivo de medir la incidencia de los talleres de lógica matemática en el pensamiento creativo. En el grupo experimental se realizó durante dos meses la aplicación de los talleres seleccionados de lógica matemática. Al final los resultados de los Test se contrastan mediante el programa SPSS el cual permite evidenciar la incidencia positiva de los talleres en el grupo experimental.

Palabras claves: Creatividad, Lógica Matemática, Pensamiento Creativo.

ABSTRACT

The teaching of mathematics is one of the cornerstones in academia and, above all, one applied in the society, given the necessity to use it in formal and logic reasoning problems, in particular the modelling of real situations. The purpose of this research is to enquire about the influence of mathematical logic in the development of the creative thinking in sixth grade students regarding selected workshops of mathematical logic. The work done, was based in the application of the figurative Torrance test, such as the pre-test and the post-test; the work needed two groups, one experimental and one of control, with the aim of measuring the incidence of the workshops of mathematical logic in the creative thinking. In the experimental group this was performed during two months before the application of the selected workshops in the mathematical logic. In the end, the test results are compare through the program SPSS which allows to evidence the positive incidence of workshops in the experimental group.

Key words: Creativity, mathematical logic, creative thinking.

INTRODUCCIÓN

La educación sufre cambios, algunos para mejorar dificultades, otros para seguir un nuevo paradigma y quizá también por necesidades de la nueva sociedad; de ahí las diferentes leyes y decretos que se generan. Al analizar cada cambio se puede visualizar que sólo se sigue con el mismo método de envolver al estudiante en un ambiente memorístico, donde el maestro es la máquina de información, pedagogo o simplemente un trasmisor y el estudiante un ente que debe recibir todo lo que le entregue.

En las instituciones es normal ver que se realizan tareas y tareas creativas en áreas de artística o la literatura, pues se puede llegar a pensar que la matemática no puede aportar nada a la creatividad, ya que se cree que lo que debe realizar el estudiante es un conjunto de procedimientos y que se repiten a cada paso de la misma forma.

Es necesario romper, por todos los medios el paradigma de que las matemáticas es monótona, aburrida, sin sentido y muy difícil, alejarla de esos conceptos, nociones y procedimientos establecidos por el sistema educativo.

La comprensión de los conceptos matemáticos, depende de planteamientos metodológicos que permitan al niño generar ideas a partir de la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento.

Dentro del aula, las matemáticas se construyen mediante axiomas y deducciones, por esto se exige, para el aprendizaje, que los estudiantes desarrollen un pensamiento con capacidades para la abstracción, el razonamiento, el análisis, la síntesis, la interpretación, la resolución de problemas y, desde luego, un pensamiento creativo que es el que se requiere para la vida. La creatividad es, debería ser, el pilar en las aulas de clase. No se trata de un nuevo concepto para llevar al salón, ni un prototipo, sino por el contrario es impulsar a un ser humano potencial que identifica, analiza y da soluciones razonables a situaciones en la vida. El pensamiento creativo debe ser el indicador en las instituciones, es decir incluirse en el sistema educativo como eje fundamental para el desarrollo del estudiante.

Se debe legitimar el ámbito escolar como espacio esencial para el desarrollo del pensamiento y la creatividad, mediante la conjunción de acciones sistémicas y sostenidas, desplazando el énfasis de la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades a la educación de la personalidad. Es parte de estar convencidos que las actividades matemáticas, convenientemente seleccionadas y desarrolladas en el aula, son una fuente importante para este desarrollo.

Menchen (1999) indica que la dimensión creativa es uno de los vectores más relevantes de la educación del preescolar, ya que sintetiza todas las demás dimensiones y expresa mejor que ninguna la aspiración de formar personas íntegramente.

De la Torre (1997) menciona que las experiencias escolares deben contribuir a incorporar al niño activamente al proceso educativo, para lo cual se debe encontrar la forma de ayudarlo a desarrollar y utilizar su potencial creativo. Manifiesta que el maestro debe enfrentarse al hecho de aceptar el impulso para la creatividad como algo universal; hallándose que la mayoría de los investigadores están básicamente de acuerdo con Guilford (1983) en que la creatividad no es un don especial de unos pocos elegidos, sino una propiedad compartida por todos, en mayor o menor grado.

Diversas escuelas consideran al pensamiento divergente como el elemento que rompe esquemas de la lógica racionalista, bivaluada, cartesiana, para dar cabida a las innovaciones y novedades en el planteamiento de problemas y en las dificultades de la vida cotidiana. Por ello la originalidad, la innovación y la ruptura de la lógica racionalista constituyen el núcleo central de esta propuesta.

Acerca del problema

Vigostki considera la creatividad como algo que existe potencialmente en los seres humanos, susceptible de ser desarrollada. No es privativa de los genios, sino que está presente en cualquier ser humano que imagine, transforme, piense y, sobre todo, que busque crear algo. La creatividad se considera algo innato, pero solo una pequeña población la posee. Obviamente, el individuo que desarrolla aptitudes creativas, disfruta de un ambiente que lo estimula y lo alienta; su creatividad alcanzará mayor nivel de desempeño creativo.

Se han realizado estudios sobre estrategias que ayudan a incentivar el pensamiento creativo, el aprendizaje, la observación, la imaginación,..., que por

medio de entrenamientos diarios se estimula la parte cerebral que ayuda a hallar solución a problemas de la vida cotidiana. Pero si estas ayudas no son implementadas correctamente, por falta de conocimiento adecuado, motivación e inclusive por tiempo necesario, sus resultados no son satisfactorios. Con el uso de estrategias se tratará de contribuir al desarrollo de la creatividad, a vincular la profesión con otras esferas de la actividad humana y a usar las experiencias con perspectiva.

Al analizar el área de matemáticas, en general, se enseña de una forma rígida, en que los estudiantes deben abordar el método determinado por el maestro, así que los jóvenes tienden a rechazarla y, en particular, a que se elimine como parte del currículo, pues es monótona, sin aplicación en la realidad, se aprende (memoriza) por la necesidad de conocer variadas operaciones, considerando que es algo difícil de comprender, sobre todo, resolver problemas, formalizar situaciones; por tanto, se buscan otros motivos, muchas excusas para no aprenderla, es decir, no es una verdadera causa que les permita determinar que con ella pueden cambiar los procesos de pensamiento.

Los maestros pueden ser los responsables del fracaso de los niños, pues con intención o sin ella, transmiten sentimientos de inseguridad, no brindan motivación suficiente y adecuada para mantenerlos en el sistema, no prestan la atención apropiada a casos especiales por la sobrepoblación de estudiantes, e incluso no le enseñan a aprender, ¿qué quiere decir? Muchas veces no cuentan con el método adecuado para que el estudiante la estudie correctamente. El docente se afana por completar los contenidos establecidos, se deja al lado las verdaderas necesidades de los estudiantes, inquietudes, problemas, dudas, actividades, así que no hallan una manera dinámica y creativa para enfrentarse a situaciones de la vida.

Los estudiantes de sexto de la Institución Educativa Ricardo Borrero Álvarez no son la excepción, ellos manifiestan su apatía por las matemáticas, la consideran un área aburrida donde solo ven métodos y formas de darle solución a un problema numérico, el día de la ciencia para ellos es un día donde el maestro le da lo que tiene que hacer y ellos solo deben repetirlo, si se analizan todo tema de matemática, tienen su parte rutinaria y el adiestramiento, pero como maestro se debe descubrir la parte lúdica en los conceptos matemáticos, a partir de los intereses de los estudiantes en la vida cotidiana. Los sistemas ideados por DIENES (bloques lógicos) y CUISENAIRE (regletas) animan al niño a formular reglas y métodos de computación por sí mismo, a la vez que se le estimula a manifestarse de forma creativa.

¿Cómo talleres de lógica matemática inciden en el pensamiento creativo?

Esto condujo a un conjunto de propósitos y fines que se concretan en los objetivos para el proceso investigativo, considerando el objetivo general como: Determinar incidencia de los talleres lógicos matemáticos en pensamiento creativo en los estudiantes de sexto.

Que para complementar el proceso se estipularon los objetivos específicos: (1) Diagnosticar el estado del pensamiento creativo en los niños; (2) Seleccionar talleres de lógica matemáticas pertinentes para el pensamiento creativo; (3) Diseñar estrategias didácticas para los talleres; (4) Determinar relaciones entre los talleres de lógica matemática y el pensamiento creativo.

Por qué se justifica

En la sociedad, hoy día, existe gran competitividad, factor que determina en el individuo necesidades para sobresalir ante los demás, mostrando de diferente forma sus capacidades. Esta competitividad obliga, día a día, a la población a exigirse y a rendir cada vez más, para obtener lo que necesita, evitando de igual manera el fracaso en cualquier ámbito. Sin embargo, existen seres humanos que presentan mayor facilidad en el desarrollo de determinadas actividades y en la asimilación de conceptos específicos; mientras que otros tienen grandes vacíos conceptuales y profundas dificultades en el desarrollo normal de sus capacidades a pesar de desenvolverse en el mismo contexto.

Los estudiantes, en mayor o menor grado, poseen mente creativa, los de mayor nivel saben cambiar de perspectiva, pueden encontrar nuevas asociaciones a los diferentes objetos y plantear buenas soluciones a los problemas. En general, el creativo no es un ser mero repetidor, donde su aprendizaje es significativo, participativo, crítico, reinventa su forma de aprender las matemáticas, teniendo como tutor al maestro; donde este en vez de entregarle un problema para que lo resuelva el estudiante, debe ser el estudiante que encuentre el problema y de solución aplicando razonamientos adecuados, en particular, que sean formales, es decir, de índole matemático.

Los docentes deben estar convencidos que los estudiantes son creativos, que no es una capacidad privilegiada por pocos, sino que todos los seres humanos nacen con una cuota de creatividad que debe desarrollarse mediante técnicas, que el

mejor momento es en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La lógica matemática permite darle un sentido real a la interpretación de ejercicios y sobre todo encontrar razonamiento, si se tiene en cuenta que el pensamiento de los escolares permanece ligado a la actividad concreta, con eventos planificados, juegos dirigidos, lo que permite introducir a los niños en procesos de desarrollo del pensamiento creativo que más adelante les permitirá enfrentarse con éxito a nuevas situaciones que se presentan, explorando todas sus capacidades, permitiéndoles estimular y desarrollar sus habilidades más notorias.

Es decir, un estudiante animado con las matemáticas, considerándola una herramienta para crear aquello que en el futuro le ayude a formalizar situaciones que percibe en la realidad y le facilite solucionar problemas, puede tomar la matemática como un arte. Las matemáticas tienen que proveerles a los estudiantes los argumentos lógicos y una imaginación creadora, para realizar sus tareas de la mejor manera, como diría Einstein, partiendo incluso de presupuestos “puramente ficticios” (Rodríguez, 2002).

¿Qué se puede hacer desde la matemática? Mucho. El potencial de la matemática está en formalizar fenómenos de la realidad para la resolución de problemas, por tanto, favorece el desarrollo del pensamiento desde distintos aspectos, relacionarse con otras dimensiones, y así contribuir a fomentar el pensamiento creativo de los estudiantes, es decir, cada problema que aborden debe contribuir a la fluidez, flexibilidad y originalidad de ideas, es decir, plantear diversas respuestas que sean generadoras de nuevos conocimientos.

Sobre el contenido

El estudio, se estructuró en tres capítulos. El capítulo dos, el llamado marco teórico, hace referencia a las concepciones y apreciaciones de diferentes autores, tanto en cuanto a la creatividad como cualidad como a los aspectos generales del pensamiento creativo y del desarrollo del mismo por medio de la matemática. El capítulo tres, hace referencia al marco metodológico. Se muestra allí el modelo de la investigación, su tipo y diseño, fundamentos de la investigación, hipótesis, así como la población y muestra. El capítulo cuarto contiene el análisis y presentación de los resultados e interpretaciones de los datos que se captaron en la puesta a en acción los diferentes ejercicios y test empleados para observar esas caracterizaciones del desarrollo de la creatividad.

Y por último, las conclusiones y recomendaciones, donde se explicita lo que debería realizarse en el aula de clase para potenciar el pensamiento creativo.

CAPITULO II

1. MARCO TEORICO

La palabra creatividad tiene su origen en el término latino *creare*, que significa engendrar, producir, crear. El Diccionario de la Real Academia, en su edición 22, define la creatividad como: “*la facultad de crear, capacidad de creación*”.

Para algunos, la creatividad es una actitud; por ejemplo, para Goleman, Kaufman y Ray (1992), la creatividad es una actitud ante la vida; en esta misma línea, para Sternberg (2001a), la creatividad es una decisión. Para otros autores, la creatividad es una aptitud, esto es, caracterizan la creatividad como la capacidad del individuo para captar estímulos, transformarlos y comunicar ideas o realizaciones personales, sorprendentes y nuevas (De la Torre, 1984); utilizar información y conocimientos de una forma nueva, y encontrar soluciones divergentes para los problemas (Monreal, 2000); hallar relaciones entre experiencias antes no relacionadas, y que se dan en la forma de nuevos esquemas mentales, como experiencias, ideas o productos nuevos (Parnes, 1963).

Algunos autores incluyen la actitud y aptitud en sus definiciones, como De Bono (1974), para quien la creatividad es un modo de emplear la mente y manejar la información, una actitud mental y una técnica de pensamiento. También se define la creatividad como el proceso que produce una obra nueva que es aceptada como defendible o útil o satisfactoria por un grupo en un determinado momento temporal (Stein, 1956).

Popper K. R. (1956) afirma: *la creatividad es por sí misma impredecible* (citado en Monreal, 2002, p.39). Popper sostiene que la inspiración debe considerarse fundamentalmente irracional, y que el producto creativo es por definición algo nuevo y sorprendente sobre lo que no hay noticia anterior. A esta posición, replica Monreal (2000), comentando que Popper parte de un concepto que hoy se considera extraño; habla de que la inspiración creativa es irracional y, por tanto, impredecible. Y si ese es el caso, señala, que las vías actuales de las ciencias van por caminos distintos de los planteados por el determinismo popperiano, pues la ciencia ha iniciado el indeterminismo cuántico que demuestra que existen hechos totalmente impredecibles. Se sabe también que hay otros hechos que no son absolutamente imprevisibles pero sí lo son relativamente: se debe esto a la complejidad del fenómeno o a la ignorancia por falta de conocimiento. Pero no por

esto deja de existir la ciencia. Estas realidades, dice Monreal, han traído la nueva convicción de que la predicción no ocupa el eje central que Popper le atribuye, citando a Boden (1994).

Penrose (1994) afirma que los conceptos científicos son los que pueden cuantificarse y caben, por tanto, en un algoritmo; para él la creatividad no cabe dentro de un algoritmo pues no es computable. Para Monreal, parece extraño este planteamiento pues la historia de la investigación muestra abundante existencia de estudios algorítmicos de la conducta creativa.

Bunge (1986), afirma que los empiristas y los formalistas parecen haberse avergonzado de reconocer que la chispa de la construcción científica –la formación de conceptos nuevos, la “adivinación” de suposiciones novedosas y la invención de nuevas técnicas– no se ajusta al nivel de la percepción sensible ni al nivel de la reconstrucción lógica, sino que debe hallar su sitio en un nivel intermedio, equidistante de los niveles sensible y discursivo; según este autor, algunos científicos expresan su antipatía por el término “creación”, como si implicase emergencia de la nada, y prefieren decir que la novedad, como en el espíritu, no es más que una ilusión, un nombre para la división, la predisposición o la composición de unidades preexistentes. El resultado de este prejuicio es que se carece de una teoría de la producción intelectual. En esta misma línea, De Bono (1992) señala que la verdadera razón de que se haga tan poco por el estudio de la creatividad es porque no se comprende. Al respecto, infiere que todas las ideas valiosas que han aparecido como resultado de la perspicacia, de la casualidad o del error *deben ser siempre presentadas, en la literatura científica, como si hubiesen surgido por un proceso de cuidadosa lógica; de otra manera, el documento no sería nunca publicado* (De Bono, 1992, p.250). Se niega la creatividad y se insiste en que la idea se concibe a través de una lógica adecuada.

A pesar de las posiciones adversas al estudio de la creatividad, es un campo que está en expansión y, de hecho, se habla de la Ciencia de la Creatividad (De la Torre, 1991a). Taylor (1975) clasifica en siete grandes apartados o grupos las áreas en que se investiga la creatividad:

- Investigaciones teóricas en que consideran su génesis epistemológica y en la formulación del problema.
- En su proceso
- En sus productos
- En relación a la inteligencia
- En relación a la salud mental

- La personalidad creativa
- Los climas creativos

Muñoz (1994) cita a Ross L. Mooney, quien propuso durante una conferencia en 1957 ordenar los trabajos de creatividad en función de cuatro categorías, que a partir de aquel momento aceptaron todos los comentaristas sobre el tema: *persona, proceso, producto y ambiente*.

De acuerdo a esto, se describen brevemente cada uno de estos enfoques: la creatividad como característica personal, la creatividad y el ambiente, la creatividad como proceso, la creatividad como producto.

La creatividad como ambiente

Investigaciones dedicadas a estudiar las condiciones y circunstancias que posibilitan o limitan el desarrollo potencial creativo inherente al hombre destacan la importancia del ambiente familiar, escolar y cultural en el desarrollo del mismo (Hernández y Durán, 1997). Dichas condiciones constituirían lo que se llama metafóricamente climas. Según González (1981), la vieja cuestión de cómo se relaciona herencia y medio, surge en el problema del desarrollo de la creatividad. El cómo y de qué depende, son las preguntas de los experimentadores que creen en el medio como principal factor que influye en la conducta creativa. Los lugares donde estos climas pueden darse y en relación a los cuales con más frecuencia han sido estudiados específicamente para el campo de la creatividad, son: el trabajo, la familia, la escuela, incluyendo el medio socio-cultural general del país.

Considerando la situación creativa, el problema sería descubrir qué características de la circunstancia de la vida social, cultural, laboral, y qué etapa de la vida facilitarían o inhibirían la aparición del pensamiento y de la acción creativa. De hecho, tal como afirma Parnes (1963), no se conoce mucho de lo que en realidad es la creatividad pero se sabe cómo estimular el comportamiento creativo de los individuos, pues a menudo la aptitud creadora de un individuo se reprime por su educación y su experiencia y ni siquiera es capaz de reconocer sus potencialidades y menos explotadas. En este sentido, la educación puede contribuir mucho a la realización de sí mismo, del individuo, cualesquiera sean sus capacidades cognitivas. Por ello, en este proceso se considera el enfoque ambiental de la creatividad. La hipótesis básica de los autores que hacen esta propuesta, es que la creatividad no es simplemente un rasgo del individuo que se

manifiesta sean las circunstancias que sean, sino que es una actividad del individuo basada en el contexto social y cultura (Amabile, 1996; Csikszentmihaly, 1998; Torrance, 1976).

Torrance (1976) se refiere a la influencia del medio cultural en el desarrollo de la creatividad, y en tal sentido señala como limitantes del desarrollo creativo:

a) La orientación hacia el éxito: Las distintas formas de aprendizaje creativo comprenden experimentación, riesgos, faltas y errores. Cuando las personas abordan su orientación al éxito de manera extrema, ello perjudica su creatividad en cuanto desconocen la atracción por lo desconocido.

b) Orientación de los superiores: La necesidad de aprobación le impide a la persona atender a su propia necesidad y espontaneidad por miedo al rechazo de los demás.

c) Sanciones ante preguntas e indagaciones: Se sancionan las preguntas e indagaciones por el mismo temor a lo desconocido y por el miedo a perder la seguridad.

d) Confundir la divergencia con la anormalidad: quienes sobresalen en su comportamiento o ideas son observados y relegados del grupo.

La teoría ambiental de Amabile (1996) se basa en la motivación para la creatividad y en la influencia de los factores socioambientales sobre la innovación, lo que tiene que ver con el hecho de la aceptación final de la obra por parte de la sociedad. Propone un proceso de solución de problemas sobre el cual influyen: la motivación intrínseca, las destrezas relevantes para el campo, y las destrezas relevantes para la creatividad. El proceso se desarrolla en cinco fases: 1) presentación del problema, 2) preparación (recogida de información), 3) generación de la posible respuesta (búsqueda de relaciones en el contexto), 4) validación de la respuesta (por contraste con el conocimiento de los hechos), 5) resultado del proceso, que puede ser éxito o fracaso (con lo que concluye el proceso), o puede ser sólo un cierto descubrimiento (lo que supondría una opción para volver a comenzar el proceso).

Csikszentmihaly (1998) se basa en la teoría de sistemas, y sostiene que la creatividad está en el sistema ambiental. Contrario a la idea de que la creatividad y la aceptación del producto creativo son dos cosas distintas, él sostiene que sólo hay creatividad cuando se añade algo nuevo a la cultura. La creatividad es un proceso que sólo puede observarse en la intersección donde interactúan el

individuo, el contexto cultural (o dominio) y el contexto social (o campo). El campo lo constituye una serie de reglas y procedimientos simbólicos. El ámbito, todas aquellas personas cuya finalidad es decidir si una idea o producto nuevo se debe incluir en el campo. La persona individual, aquella que crea, usa símbolos de un dominio dado, y esa novedad es seleccionada por el ámbito para ser incluida en el campo oportuno. Dentro de este marco define la creatividad como: “*cualquier acto, idea o producto que cambia un campo ya existente, o que transforma un campo ya existente en uno nuevo. Y la definición de persona creativa es alguien cuyos pensamientos y actos cambian un campo o establecen un nuevo campo*” (Csikszentmihaly, 1998, p.47).

La creatividad como proceso

Las investigaciones en creatividad con el enfoque como proceso se dedican a estudiar cuáles son las etapas por las cuales se pasa para llegar a elaborar un producto creativo. Autores como Poincaré (1908), Wallas (1926), Hadamard (1947) han definido algunas fases del proceso creativo según su propia experiencia y por entrevistas realizadas a otras personas consideradas como creativas.

Una de las primeras personas en definir las fases del proceso creativo fue el matemático Henry Poincaré (1908), quien cuenta cómo realizó uno de sus descubrimientos: *las funciones fuchsianas*. Relata como al principio trabaja intensamente, lo que denominó período de *preparación*, donde hay un trabajo del consciente; luego va a una excursión, se desentiende del trabajo por un tiempo, y se da lo que denomina período de *incubación*, y es aquí, mientras el cuerpo está relajado, cuando aflora el inconsciente y se generan las ideas, y viene súbitamente lo que se denominó el período de *iluminación*. Este planteamiento ha sido inspiración para trabajos como el de Hadamard (1947) y Wallas (1926), siendo la descripción de Wallas la más aceptada, con pequeñas variantes, por los estudiosos de la creatividad contemporáneos, como Goleman, Kaufman y Ray (1992), quienes definen las fases de *preparación, incubación, iluminación y traducción*. Brevemente, a continuación se mencionan las características más generales de cada una de estas fases:

Preparación: Momento en que la persona se sumerge en el problema en busca de cualquier información que pueda ser relevante. El sujeto se abre a cualquier cosa aunque no sea pertinente al problema. La idea consiste en reunir una amplia

gama de datos de modo que elementos insólitos e improbables puedan encajar unos con otros. En esta etapa, es importante ser receptivo, poder escuchar abiertamente y bien. Resaltan Goleman, Kaufman y Ray que un obstáculo a esta fase de preparación es el hecho de que se está acostumbrado a hacer las cosas siempre de la misma manera, lo que los psicólogos denominan “fijación funcional”. Otro obstáculo en esta fase es la autocensura: “Pensarán que estoy loco”, “Esto no funcionará jamás” o “Es demasiado obvio”.

Incubación: Se procesa todo lo reunido. La preparación exige un trabajo activo, la incubación es pasiva. Es un estado en que mucho de lo que sucede se desarrolla fuera de su conciencia enfocada, en el inconsciente. En el inconsciente no existen juicios de autocensura; allí las ideas son libres de recombinarse con otras en esquemas nuevos y asociaciones impredecibles. Se manifiesta a través de la intuición. Después que el sujeto se sumerge en el problema, da muy buenos resultados dejarlo de lado por un tiempo.

Iluminación: La inmersión y el soñar despierto llevan a la iluminación. De repente se le ocurre a la persona la respuesta como salida de la nada. Momento que la gente anhela y ansía, aquél en que se exclama: “¡Eureka!”. Esta fase se le denomina insight.

Traducción: Traducir la iluminación en realidad convierte la gran idea en algo más que un simple pensamiento pasajero; la idea se vuelve útil para quien la piensa y para los demás.

Rodríguez (1995) agrega una etapa más a este proceso: La comunicación y/o publicación. Al respecto dice que el creador necesita trascenderse a través de la aceptación por parte de su pequeño mundo, o del gran mundo que es el género humano y la historia. La creatividad se relaciona con cierta habilidad para vender ideas, servicios y productos; para hacerlos aceptar y estimar. Así mismo, este autor recalca que las etapas pueden variar muchísimo de un individuo a otro; además, es común que se alternen, no una sino muchas veces, períodos de intenso trabajo conscientes con períodos de relajación.

La creatividad como producto

Un producto indica si un individuo es o no creador. Ahora bien, ¿qué criterios sirven para calificar a un producto como creativo? Según Monreal (2000), se

consideran dos criterios: *la novedad*, que se define como una condición necesaria pero no suficiente, y el criterio de *valor, verdad y utilidad*.

Guilford (1962) describe lo nuevo como lo inusual, lo estadísticamente raro o no frecuente; refiriéndose a las respuestas de los test de creatividad, Mednik (1968) define la novedad de las asociaciones por la lejanía de las mismas; Ghilselin (1958) dice que una idea es nueva cuando aparece por primera vez en el tiempo. Boden (citado en Monreal, 2000) clarificar el concepto de novedad como diferencia entre el sentido psicológico y el sentido histórico de la creatividad.

(...) si se tiene en cuenta el sentido psicológico, la novedad del producto debe entenderse con relación a la mente del individuo. Al individuo capaz de generar productos nuevos respecto a los que él mismo conoce, hay que reconocerlo como creativo: Boden le denomina P-creativo. Pero si se tiene en cuenta el sentido histórico de la creatividad, la novedad del producto se entiende respecto a lo ya realizado por otros, es decir, a la historia y a la sociedad: generalmente se habla de esta creatividad como auténtica y real, puesto que produce objetos históricamente nuevos. El individuo que genera productos nuevos en este sentido se denomina H-creativo (Monreal, 2000, p.49).

Con respecto a los criterios de valor, verdad y utilidad, Monreal (2000) explica que el valor se refiere a la alta calidad e importancia del producto. La verdad tiene que ver con dos aspectos: a) en un sistema lógico donde caben lo verdadero y falso: lo verdadero se relaciona con la corrección de la afirmación, b) en un campo de producción de objetos materiales, al hablar de un producto verdadero se refiere a la realidad concreta del producto que ha sido generada con procedimientos y materiales auténticos. Con relación al criterio de utilidad se refiere al efecto positivo de servicio al hombre y a la sociedad en cualquiera de sus necesidades.

Otra definición interesante de la creatividad como producto la realiza Rodríguez (1995) quien diferencia tres niveles de creación:

Creación modesta cuando el producto tiene valor solo para el individuo, y quizá para un pequeño círculo de familiares y amigos.

Creación trascendente al medio, cuando el producto se valora en ambientes profesionales;

Creación trascendente a la humanidad, cuando el producto permanece válido a través de los países y de las épocas históricas; rebasa el espacio y el tiempo del creador.

El físico y estudioso de la creatividad científica David Bohm (2001) se formula la siguiente pregunta con relación al producto creativo: “¿Cuál es el resultado característico de la acción creativa, es decir, la teoría científica, la obra de arte, el edificio, la correcta educación de un niño o una niña, etc.?”. Al respecto, dice que se debe distinguir entre un acto esporádico de revelación trascendente y el descubrimiento de algo nuevo que es en verdad creativo. En este último caso, señala que existe una percepción de un nuevo orden básico que es potencialmente significativo en un campo amplio y rico. Este orden conduce al final a la creación de nuevas estructuras que tienen las cualidades de la armonía y la totalidad y, por ende, del sentido de la belleza.

Además, para reconocer la creatividad se necesita de un proceso creativo; raramente un producto impactará de la misma forma a las distintas personas.

Creatividad como objeto personal

Algunos estudios en creatividad se dirigen a estudiar cuáles son las características que hacen a una persona creativa. Guilford (1962) intento dar respuesta a ello, entonces para él la personalidad creativa resulta de la combinación de rasgos característicos de las personas creativas. Él determina que una conducta creativa incluye actividades tales como invención, elaboración, organización, composición, planificación; los individuos que dan pruebas manifiestas de esos tipos de comportamiento son considerados como creativos.

La recopilación de Marín (1991) sobre autores como Guilford, Lowenfeld y Torrance, recoge algunos indicadores de la persona creativa como originalidad, flexibilidad, fluidez, elaboración, análisis, síntesis, apertura mental, comunicación, sensibilidad para los problemas, redefinición y nivel de inventiva. En lo que sigue, se indicarán las características más generales que definen cada uno de estos indicadores:

Originalidad: Criterio frecuentemente usado como indicador de las personas creativas (Marín, 1991). Se refiere a lo único, lo irrepetible, lo primero en aparecer. Las personas con originalidad tienen la capacidad de generar ideas nuevas y valiosas.

La originalidad es un factor componente del pensamiento divergente para Guilford (1962), pues significa la producción de respuestas inusitadas e inteligentes conseguidas desde premisas muy distantes o remotas.

Según este autor, se puede recurrir a indicios empíricos de la *novedad* de una idea, en términos de infrecuencia estadística de determinada respuesta dentro del conjunto de los miembros de cierta población que es, desde el punto de vista cultural, relativamente homogénea. Otro criterio, de Guilford que sirve para determinar la originalidad de una idea, estriba en su *utilidad social*.

De la Torre (1991) define la originalidad *como algo originario, respuesta inusual, asociaciones lejas o remotas, respuestas ingeniosas o con talento*:

_ *Como algo originario* por cuanto es punto de partida o génesis de acciones posteriores. *Como respuesta inusual*, el criterio más frecuente por ser fácilmente cuantificable. El número de respuestas inusuales o de rareza estadística es un indicador que se usa en diversos estudios para determinar el grado de originalidad de un sujeto comparado con otro. La originalidad queda así relativizada por el grupo o la muestra que sirve de contraste. Sin embargo, dice este autor que ha de alertarse con respecto a las respuestas únicas pero extravagantes, impertinentes, improcedentes o inadecuadas con el planteamiento.

_ *Como asociaciones lejanas o remotas* no cuentan las conexiones fáciles sino las que saltan sobre lo evidente, yendo más allá de lo aprendido.

_ *Como respuestas ingeniosas o con talento*: si bien la novedad es una nota global y definitoria de la originalidad, las respuestas ingeniosas conllevan novedad y sorpresa, se opone al convencionalismo.

Ya se ha mencionado que para Bohm, definir la originalidad supondría una contradicción puesto que *cualquier acción que pueda ser definida de este modo deja automáticamente de serlo. Entonces, quizás lo mejor sea abordarla de forma oblicua e indirectamente, en lugar de intentar afirmar positivamente lo que es* (2001, p.34). Bohm menciona algunos requisitos previos para la originalidad, por ejemplo, que la persona no se sienta inclinada a imponer sus ideas preconcebidas sobre un hecho cuando está ante él, sino que, más bien esté dispuesta a aprender algo nuevo, incluso aunque esto signifique que se derrumben las ideas o conceptos con los que se siente identificada.

Monreal (2000) dice que la originalidad también depende de la experiencia anterior del público que contempla el producto creativo.

Flexibilidad: Las personas creativas tienen flexibilidad en el pensamiento (Marín, 1991). La flexibilidad se opone a la rigidez, a la inmovilidad, a la incapacidad de modificar comportamientos, actitudes o puntos de mira, a la imposibilidad de ofrecer otras alternativas o de variar en la ruta y en el método emprendido. Hay flexibilidad en la riqueza de la argumentación cuando una persona, para defender su posición, no usa un solo argumento sino muchos y variados. Los individuos creativos destacan por su capacidad para adaptarse a casi cualquier situación y para arreglárselas con lo que está a mano a fin de alcanzar sus objetivos (Csikszentmihalyi, 1998).

Un criterio que sirve para definir la creatividad después de la originalidad es sin duda la flexibilidad. Autores como Hallman (1963) consideran que una persona flexible tiene la capacidad de: a) Jugar con los elementos de un conjunto para operar sin estar atado a formas rígidas, para escapar a las soluciones tradicionalmente dadas; b) ser alegremente serio; c) percibir significados en situaciones o hechos irrelevantes; d) receptividad y tolerancia de la ambigüedad; e) aceptar el conflicto y la tensión que surgen de la polaridad, tolerar las incoherencias y contradicciones, aceptar lo desconocido, no sentirse incómodo entre lo ambiguo, lo no del todo exacto, lo inseguro; f) posponer sus decisiones y aceptar una dilación como una exigencia y un reto placentero.

Una de las definiciones clásicas de flexibilidad es la de Guilford (1962), quien ubica este criterio dentro del pensamiento divergente. La flexibilidad implica cantidad/variedad de planteamientos. Distingue dos tipos de flexibilidad: *espontánea y de adaptación*.

Espontánea (que permite al individuo reestructurar por sí mismo los datos de que dispone): variación de los tipos de respuesta dentro de las clases; número de consideraciones, propiedades, atributos o características inherentes al problema o producto; número de cambios de categorías de respuestas, versatilidad.

De adaptación (cuando hay indicaciones adicionales): número de desviaciones, libertad de cambios, número de planteamientos o estrategias aplicadas a la búsqueda de soluciones, número de cambios de interpretación, cambios en la dirección de pensamiento.

Productividad o fluidez: La persona creativa genera una gran cantidad de respuestas, de soluciones. Los grandes creadores suelen construir muchas obras. Obviamente, puede haber una gran producción monocorde, casi repetitiva, mecánica; por eso este indicador es complementario, no tan característico y

decisivo como los de la originalidad y la flexibilidad, pero sin duda interesante (Marín, 1991).

Con respecto a este criterio existen distintas posiciones, pues hay investigadores como Nickerson, Perkins y Smith (1990) que cuestionan la fluidez como capacidad creativa, pues el hecho de que una persona genere muchas ideas no quiere decir que sea creativa; posiblemente es extrovertida. Esto tiene sentido, pues si es creativa, alguna idea produce valor en su aplicabilidad en la sociedad.

Junto con la originalidad y la flexibilidad, la fluidez forma parte de lo que Guilford (1962) denomina pensamiento divergente. La fluidez implica el aspecto cuantitativo. Distingue tres tipos de fluidez.

De ideas: Producción de gran número de ideas, palabras, títulos, respuestas, frases, proposiciones, usos, consecuencias, realizaciones (dibujos, cuadros, diseños u otros estímulos sensoriales).

De asociación: compleción y producción de relaciones, sinónimos, analogías, similitudes, problemas de semejanzas.

De expresión: ideas nuevas para acomodar un sistema o estructura organizativa a sistemas o teorías de índole lógica; frases, ideas verbales, respuestas a preguntas.

Parece que la flexibilidad en didáctica científica está unida a la posibilidad de establecer el máximo número de soluciones, propuestas alternativas o complementarias a una inicialmente propuesta por un sujeto. Está así ligada a una construcción social del conocimiento.

La definición de elaboración se relaciona con el producto creativo y con la persona creativa. La elaboración se considera frecuentemente como sinónimo de complejidad, y determina la capacidad del sujeto para llevar adelante una "gran idea" añadiendo a ésta otras que están relacionadas. Puede decirse que la mayor parte de las innovaciones e invenciones han sido fruto de una esforzada elaboración. La elaboración puede valorarse de acuerdo a tres criterios, según Guilford (citado por De la Torre, 1991): a) especificación o consideración del número de detalles añadidos a una estructura dada; b) implicación de unos elementos en estructuras más complejas; c) simbolización, buscando las conexiones entre un objeto y las representaciones a que pueda dar lugar. Pero debe considerarse también como forma de entender la complejidad de los

fenómenos asociados a un problema, o incluso como síntesis social de situaciones dialécticas (Morin, 1999).

Elaboración: Las personas creativas tratan sus producciones con detalle, de manera cuidadosa y minuciosa. Tienen la capacidad de elaboración que les permite imaginar los pasos siguientes, una vez se han concebido las imágenes, pensamientos o frases (Ullman, 1972). Por lo general, una persona que cuida el detalle suele hacerlo en todos sus trabajos. Las personas que operan en un nivel relativamente alto de diferenciación e integración con respecto a su medio ambiente, están capacitadas para concebir y dibujar una idea relativamente más compleja que una persona que está operando a un nivel relativamente bajo de diferenciación e integración (Torrance, 1976).

Análisis: Es la capacidad para descomponer mentalmente una realidad en sus partes, de distinguir unos conceptos de otros. Las personas creativas tienen una buena capacidad de análisis con la que puede profundizar la realidad porque la contemplan desde sus interioridades y desde sus elementos integrantes (Marín, 1991).

Síntesis: Todas las grandes obras incluyen una síntesis acertada y personal de la realidad. Son integradoras de múltiples perspectivas, enfoques o conceptos que el científico, el artista o el técnico han sabido conjugar en una nueva unidad. Según De la Torre (1991), la síntesis es la más alta manifestación del potencial creativo. La persona altamente creativa no solamente va más allá de la información recibida, sino que conecta con un todo significativo los elementos independientes que hasta entonces carecían de sentido. Integra conceptualmente las partes sobrepasando los límites perceptivos o lógicos.

Apertura mental: Las personas creativas siempre están abiertas a superar cualquier solución, a seguir profundizando sin fin, a preguntar sin descanso por qué o para qué. (Marín, 1991). De la Torre (1991) define esta característica como “abreacción”, o sea, el control que el sujeto tiene para atrasar el cierre de aberturas, sin dejarse llevar de la tensión natural para percibir de inmediato un todo acabado.

Comunicación: Es la capacidad de llevar un mensaje convincente a otros. Al comunicar, el creativo suele anticiparse a lo que otros piensan, sienten y no han alcanzado a formularse. Según De la Torre (1991), un creativo no sólo produce ideas originales sino que las comunica efectivamente a los demás en forma espontánea. Aunque algunos autores afirman que los creativos tienen cierta tendencia a la introversión, se toma la explicación de Csikszentmihalyi (1998) de

que las personas creativas parecen albergar tendencias opuestas en el continuo entre extraversión e introversión. Sin embargo, dice que las personas creativas insisten continuamente en la importancia de ver y oír a gente, intercambiar ideas y llegar a conocer el trabajo y parecer de otras personas.

Sensibilidad para los problemas o apertura a los problemas: La única manera de superar una situación es descubrir sus fallos. Sólo quien es capaz de verlos y de circunscribirlos, evita un exagerado planteamiento o un desenfoque que puede aparecer por temores, fobias y oposiciones. En cualquier caso, la capacidad de estar viendo en todo su lado perfectible, su vertiente superadora, es un indicador de la conducta creadora (Marín, 1991).

Redefinición: La capacidad de encontrar usos, funciones, aplicaciones diferentes de las habituales. Redefinir las cosas de otra manera o hacer que sirvan para algo distinto, que su función sea diferente.

El nivel de inventiva: Es la representación mental de algo que no viene dado de forma inmediata por los sentidos, que sobrepasa lo percibido adentrándose en el terreno de lo irreal o “fantástico”. Es la representación de algo inexistente, en la que se combinan elementos de la experiencia pasada con nuevos aspectos (S. de la Torre, 1991).

Ahora bien, uno de los objetivos de la educación es el desarrollo de habilidades, potencialidades y valores tanto personales como sociales. En ese sentido, nos parece atrevido decir que se mide la creatividad con los indicadores de Guilford porque en situaciones de formación escolar influyen no sólo los componentes personales sino el ambiente y los procesos (McCoy y Evans, 2002). Luego se puede decir que se caracterizó en un momento determinado, con unas personas determinadas, en un ambiente determinado. En efecto, desde la corriente antropológica-social (Gray, 1966) se manifiesta la necesidad de hablar de potencial creativo como algo que se puede alcanzar.

Enseñanza creativa

Las instituciones educativas juegan un papel primordial en la estimulación de la creatividad, en generar ambientes propicios para el aprendizaje creativos y en la formación de estudiantes creativos. La enseñanza creativa es aquella caracterizada por aquellos rasgos atribuibles a la creatividad (De la Torre, 1995):

es de naturaleza flexible y adaptativa, hay predominio de metodologías indirectas, orientada al desarrollo de habilidades cognitivas, imaginativa y motivante, fomenta la combinación de materiales e ideas, favorece la relación entre el docente y el discente, atiende a los procesos sin descuidar los resultados. En contraposición, algunas formas de proceder en las enseñanzas se podrían calificar de reproductoras, repetitivas, memorísticas, otras pueden ser calificadas de creativas.

Existe una tendencia a relacionar la enseñanza creativa con la idea de “dejar hacer”, “dar libertad al niño”, “dejar que el niño haga lo que quiera” (Beetlestone, 2000). Es decir, la enseñanza creativa se suele confundir con una enseñanza sin planificación cuando, por el contrario, según lo señalado por Fryer, el maestro creativo demuestra: compromiso, conocimientos sobre la materia, conocimientos sobre técnicas, implicación en las tareas, y habilidad para guiar a los estudiantes, dirigir y centrar la atención de los niños, ser sensible y consciente, escuchar activamente, proteger a los estudiantes contra el menosprecio y el ridículo, reconocer cuándo los verdaderos esfuerzos deben ser alabados, y fomentar un clima que apoye las ideas creativas. La enseñanza creativa, señala Beetlestone (2000), puede considerarse para algunos autores que es lo mismo que la buena práctica docente; sin embargo, la buena práctica docente no tiene por qué constituir una enseñanza creativa. Al respecto señala:

Ésta implica una compleja interrelación entre niño, maestro y contexto, de manera que cada elemento contribuye al progreso, a la búsqueda de nuevos horizontes, a la incursión de nuevos territorios, siempre en pos de nuevos descubrimientos. Los maestros son cada vez más proclives a reconocer la necesidad de adoptar estrategias más creativas hacia la gestión del currículo y a considerar aquellos contextos que proporcionan un marco más creativo para la enseñanza y el aprendizaje (Beetlestone, 2000: 28).

Coincidiendo con este mismo aspecto, desde 1962 Torrance insistía en que la enseñanza creativa no debe dejarse al azar, y destaca que, según sus investigaciones hechas, se puede activar el pensamiento creativo desde los cursos de preescolar hasta los cursos universitarios. La finalidad de su obra *La enseñanza creativa* es influir en la conducta de los educadores para que acepten la creatividad como una circunstancia determinante en el proceso escolar. Según este autor, la enseñanza creativa se da cuando el profesor y el alumno se ven envueltos en un “proceso de aprendizaje creativo”, el cual lo considera como una forma de captar o ser sensible a los problemas, deficiencias, faltas de armonías, elementos pasados por alto, de reunir una información válida; de definir las dificultades o de identificar el elemento olvidado; de buscar soluciones, de hacer

suposiciones o formular hipótesis sobre las deficiencias, de examinar y reexaminar estas hipótesis, modificándolas y volviéndolas a comprobar, perfeccionándolas y finalmente comunicando sus resultados.

Para reconocer la enseñanza creativa se parte del supuesto de que se puede aprender a ser creativos y se puede estimular la creatividad. En particular, se cree que los niños efectivamente son creativos, y que el maestro debe procurar planificar estrategias que no coarten la creatividad sino más bien que la potencien. Tammadge afirma que cuando se trabaja con niños se tiene una ventaja inmediata: los niños crean más fácilmente que los adultos, tienen menos inhibiciones y tienen menos hábitos. Al respecto dice: *Algunas de las personas más creativas, y pienso especialmente en los campos literario, dramático y artístico, permanecen “como niños” a lo largo de sus vidas* (1979, p.11)

Los autores sostienen que *el pensamiento creativo* es de naturaleza universal y que existen herramientas mentales comunes en todos los campos (ciencias, artes, humanidades y tecnologías) susceptibles de ser potenciadas a través de un nuevo tipo de educación sintética realmente transdisciplinar. Las herramientas mentales son: observación, imaginación, abstracción, reconocimiento de pautas, la formación de pautas, analogía, pensamiento corporal, empatía, pensamiento bidimensional, modelado, juego, transformación y síntesis. Los autores insisten en que si se quiere diseñar un sistema educativo capaz de formar pensadores creativos se debe conocer la naturaleza del pensamiento creativo: y es que la comprensión del pensamiento creativo requiere de una nueva síntesis que también responde a razones pedagógicas y sociales.

Los profesores creativos

Para desarrollar procesos creativos, se necesitan docentes creativos. Frank Williams (1964), en su disertación *“En busca del profesor creativo”*, plantea que identificar y cultivar la creatividad en todos los niveles del proceso educativo constituye uno de los problemas más álgidos de este tiempo.

Se requiere de un docente que entienda los elementos que la creatividad compone, sepa cómo fomentarla y posea la capacidad de usar los medios adecuados para conseguir el éxito de sus técnicas. El docente debe preparar muchas experiencias para que el estudiante desarrolle la persistencia intelectual y la capacidad de manipulación de ideas y objetos, para que sea capaz de resistirse

a cerrar demasiado pronto sus tareas con unas conclusiones prematuras, así como para que haga generalizaciones excesivas y a dar por resueltos los problemas planteados, al mismo tiempo que el alumno se involucre afectivamente con la asignatura (Tan y Law, 2004). Siguiendo esta línea, el planteamiento de Torrance (1976), para quien el docente creativo ha de orientarse hacia las potencialidades del alumno y ser capaz de imaginarse a sí mismo pensando y sintiendo como el niño, de manera que pueda responder con precisión en términos de las motivaciones e intereses del alumno.

El planteamiento de Sternberg: *No se puede dar un modelo de creatividad para ser creativo; hay que pensar y enseñar creativamente uno mismo* (2001 a, p.11). Así que propone que el docente piense sobre sus valores, objetivos e ideas relacionados con la creatividad, y sobre cómo enseñarla con sus acciones. También declara que el maestro debe dejarles tiempo a los estudiantes para pensar creativamente, y dice que se valora mucho la rapidez, pues una manera de decir que una persona es habilidosa es decirle que es rápida. La creatividad, sin embargo, no se da con apresuramientos; se necesita tiempo para entender un problema y divagar sobre él. Por lo tanto, sugiere no sobrecargar las preguntas de las pruebas de los estudiantes, no colocar más deberes de los que puedan hacer, para que tengan tiempo de pensar con creatividad. Entre otros aspectos, sugiere además permitir los errores, los cuales deben analizarse y discutirse, aprovecharlos como una situación de aprendizaje, pues muchas veces los errores o ideas flojas contienen el germen de las respuestas correctas o de las buenas ideas. Finalmente, insiste en que a los estudiantes hay que enseñarles a asumir la responsabilidad sobre sí mismos y sobre sus ideas, y en estimular el trabajo colaborativo en clase.

De la Torre y Violant (2003), en su estudio sobre el docente creativo universitario, describen que él tiene: 1) actitudes flexibles hacia las personas, las decisiones y los acontecimientos; no solo tolera los cambios sino que está abierto a ellos más que otras personas; 2) dominio de los contenidos y su adaptación a los destinatarios, facilidad para relacionar, integrar y evocar experiencias; 3) habilidades para crear un clima de seguridad y fácil comunicación entre las personas, incitar al sobre aprendizaje y la autodisciplina, diferir el juicio crítico cuando se están exponiendo ideas, entusiasmar e inducir a los estudiantes hacia el autoaprendizaje, formular preguntas divergentes, hacerles tan atractivo y sorprendente el contenido que sean capaces de emplear más tiempo del habitual sin que ello les incomode.

Los estudiantes creativos

Hablar de estudiantes creativos es referirnos a los niños que al generar ideas, alguna de ellas da valor a una actividad, plantean solución a problemas de una forma no tradicional o su idea sirve para poner en marcha una acción de impacto. Pero se debe reconocer que no hay que estimularles la creatividad porque ya la tienen; lo que habría que hacer es no castrarla. Bastaría con proporcionar un ambiente que ayude para que ésta fluya. Se habla mucho de adaptar los contenidos a la realidad cotidiana, y en matemáticas se propone formular problemas que estén contextualizados. Pero sucede que se ha descontextualizado la enseñanza, se ha sacado al niño de la realidad donde vive, y se le aísla en aulas durante muchas horas para que memorice definiciones atomizadas de conceptos.

“En el momento de poner por primera vez los pies en el edificio escolar, casi todos los niños son más listos, más curiosos, menos asustados ante lo que desconocen, mejores en deducir y averiguar cosas, más seguros, llenos de recursos, tenaces e independientes de lo que volverán a ser durante toda su permanencia en la escuela o, a menos que sea un tipo raro y afortunado, de lo que serán en todo el resto de su vida” (Holt, 1969, p.23).

La creatividad es un estado natural del niño (Goleman, Kaufman y Ray, 1992), pero sucede que en el camino a la adultez aparecen lo que Amabile (1998) llama “asesinos de la creatividad”, que son aquellas presiones psicológicas que inhiben la creatividad y que se desarrollan en las primeras etapas de la educación formal: la vigilancia, las recompensas, la competencia, el exceso de control, las restricciones de las elecciones, la presión, el límite de tiempo.

Con respecto a los estudiantes el perfil de estudiante creativo aquel que (Cabrera y otros, 2002)¹:

a) Sabe descomponer y organizar las ideas de lo que estudia, sabe sintetizar y va más allá de lo estudiado, relacionándolo con lo que ya sabe, con su experiencia o con la realidad.

¹ Cabrera E. y otros (2002) realizaron un estudio con 726 estudiantes de la Universidad de la Laguna en Tenerife en las carreras Psicología y Psicopedagogía. para analizar si existen diferencias entre el alumnado universitario con un estilo de aprendizaje creativo frente al alumnado que utiliza estrategias de aprendizaje sin rasgos creativos, y llegaron, entre otras, a la conclusión de que los estudiantes creativos pueden ser diferenciados de los que no lo son en función de las estrategias de aprendizaje y motivacionales que utilizan.

- b) No utiliza estrategias de aprendizaje de tipo mecánico, superficial o asociativo.
- c) Estudia porque le gusta aprender y porque le gusta relacionarse con los demás.
- d) Nunca se muestra apático en el estudio, ya que siempre se pone metas a alcanzar.
- e) Se motiva a sí mismo concentrándose y mostrando interés, y busca un sentido funcional a lo que estudia, relacionándolo con otras cosas y ampliando información por su cuenta.

Educación Matemática y la creatividad

Para Poincaré, la invención matemática consiste precisamente en no construir combinaciones inútiles sino sólo las que puedan ser útiles, que no son más que una ínfima minoría. Inventar es discernir, es elegir. Según esto, aquellos elementos están armoniosamente dispuestos, de manera tal que el espíritu del matemático pueda sin esfuerzo abarcar todo el conjunto penetrando en los detalles. Esta armonía es a la vez una satisfacción para las necesidades estéticas y una ayuda para el espíritu que ella sostiene y guía. Al mismo tiempo, poniendo ante los ojos del investigador un todo bien ordenado, hace presentir una ley matemática. En consecuencia, afirma que las combinaciones útiles son precisamente las más bellas, las que pueden encantar más a esa sensibilidad especial que los matemáticos conocen pero que los profanos ignoran hasta el punto de sonreírse. El autor describe el proceso de creación matemática a través de los mecanismos del consciente y del inconsciente:

Lo que sorprenderá primero son estas apariencias de iluminación súbita, signo manifiesto de un largo trabajo inconsciente anterior; el papel de ese trabajo inconsciente en la invención matemática me parece indudable y se hallarán huellas en otros casos donde es menos evidente. A menudo, cuando se trabaja en una cuestión no se hace nada bueno la primera vez que se pone uno a trabajar; tras de esto, se toma uno un reposo más o menos largo y vuelve a sentarse a trabajar delante de su mesa. Durante la primera media hora se continúa no encontrando nada y después, de golpe, la idea decisiva se presenta a la mente. Se podría decir que el trabajo consciente ha sido más fructífero, puesto que ha sido interrumpido y el reposo ha devuelto al espíritu su fuerza y su frescor. Pero es más posible que este reposo haya sido reemplazado por un trabajo inconsciente y

que el resultado de este trabajo se haya revelado enseguida al geómetra, lo mismo que en los casos que he citado; solamente que la revelación, en vez de efectuarse en un paseo o en un viaje, se produce durante un período de trabajo consciente, pero independiente de este trabajo, que desempeña además un papel de desprendimiento, como si fuera el aguijón que hubiera excitado los resultados, ya adquiridos durante el reposo pero que subsistían inconscientes, a tomar la forma consciente. (Poincaré, 1908: p.47)

Poincaré establece una hipótesis:

(...) el yo inconsciente no es inferior al yo consciente; no es sólo automático, es capaz de discernir, tiene tacto, delicadeza, sabe elegir y adivinar. Qué digo, aún más, sabe adivinar mejor que el yo consciente, puesto que ha tenido éxito allí donde el otro ha fracasado. En una palabra, el yo inconsciente, ¿no es superior al yo consciente? (Poincaré, 1908: 49)

Más adelante agrega que en el yo subconsciente domina lo que él llama la libertad, la ausencia de disciplina y el desorden nacido al azar. Solamente este desorden permite los acoplamientos inesperados. Mientras que el yo consciente está estrechamente limitado, al yo subconsciente no se le conocen límites. En resumen, la idea principal de este autor es que la invención matemática se produce gracias a los mecanismos de trabajo de los “dos yo”, el consciente y el inconsciente, y a una especial sensibilidad estética que tiene el que inventa en matemática, y que le permite adivinar armonía y orden en la naturaleza.

La necesidad de incorporar la creatividad en el propio currículo, y diseñar las asignaturas de manera tal que las estrategias y las tareas que se usen sean creativas. Es decir, hay quienes hablan de la creatividad como asignatura independiente en el currículo escolar -Sternberg (2001), De la Torre (1984), De Bono (1974)- y otros de un currículo escolar creativo -Tiamina (2002), Beetlestone (2000)-. Ambas posiciones no son opuestas y casi siempre los primeros, es decir, aquellos que proponen dictar la creatividad como una asignatura más del pensum, abogan por el diseño de estrategias creativas en todas las materias del currículo escolar.

Jacques Hadamard, en su obra “Psicología de la invención en el campo de la matemática”, analiza y diferencia dos aspectos de la creatividad:

a) *El descubrimiento*, que sería el dar a conocer algo que estaba desde ahí antes

b) *La invención*, que es la ideación o realización de algo que no existía como Hadamard, a través de una introspección y de encuestas realizadas a científicos de su tiempo -como George Birkhoff, Norbert Wiener, Jessie Douglas, George Polya, Claude Levi-Strauss ó Albert Einstein- habla sobre el proceso de creación en matemática y va comparando las fases del proceso creativo con las que describe Poincaré. Realiza una afirmación interesante y dice que la creación y la inteligencia matemática no están sin relación con la creación en general y con la inteligencia en general. Al respecto, comenta que raramente sucede en las escuelas superiores que el alumno que es primero en matemáticas sea el último en otras ramas de sus estudios; y además, considerando un nivel más alto, una gran proporción de matemáticos eminentes han sido también insignes creadores en otros campos. El autor, además, resalta el papel del elemento afectivo en la creación matemática: dice que los estados emocionales pueden favorecerla o desfavorecerla. De acuerdo con esto, hace una conclusión interesante sobre la disertación de Poincaré y afirma:

Que el elemento afectivo constituye parte esencial de todo descubrimiento o invención es del todo evidente y ha sido reconocido por muchos pensadores; es claro, efectivamente, que ningún descubrimiento o invención de importancia pueden tener lugar sin la voluntad de descubrir. Pero, con Poincaré, se ve algo más, la intervención del sentido de la belleza constituye un medio indispensable de descubrir. Se llega pues, a que:

- la invención es elección
- esta elección está gobernada imperativamente por el sentido de belleza científica (Hadamard, 1947: p.65).

Ervynck (1991) ha hecho una descripción de la naturaleza de la creatividad matemática y cómo funciona. El autor parte de una observación detallada de las diferentes clases de actividad matemática (como procedimiento heurístico y registro de ejemplos de creatividad matemática) y deduce algunas características del fenómeno dando una definición provisional:

La creatividad matemática es la capacidad para resolver problemas y/o desarrollar el pensamiento en estructuras, teniendo en cuenta la peculiar naturaleza lógico-deductiva de la disciplina y la adecuación de los conceptos generales a lo que es importante en matemáticas. (Ervynck, 1991: p.47)

Según este autor, la creatividad desempeña un papel importante en el pensamiento matemático avanzado porque está presente en las primeras etapas

de desarrollo de una teoría matemática. Explica que la creatividad matemática no ocurre en el vacío, sino que necesita un contexto que incluye una preparación del individuo y unas experiencias previas. Describe cinco ingredientes de la creatividad matemática: *el estudio, la intuición, la imaginación, la inspiración y los resultados*. *El estudio* consiste en el esfuerzo que se hace al familiarizarse con el problema, lo que crea en la mente estructuras conceptuales que contienen el potencial creativo para la creatividad matemática.

La intuición es el producto de la acción de esas estructuras conceptuales sobre datos nuevos.

A su vez, las intuiciones pueden llevar a *la imaginación* y a *la inspiración* a que formulen *los resultados* requeridos, al principio de una forma imperfecta pero luego mejorada por reflexión en el orden formal deductivo.

Ervynck habla del poder motivador de la creatividad matemática que resulta de la interacción de *comprensión, intuición, inspiración y generalización*.

Tabla 1. El poder motivador de la creatividad matemática

Comprensión	Capacidad de regenerar Profundización simultánea del entendimiento Inspiración de un concepto	
Intuición	Formación de imágenes de un concepto Concepción de conjeturas plausibles Imaginación Fantasía matemática Curiosidad	
Inspiración	Formulación de nuevos conocimientos Revisión de los intereses Reordenación Predecir lo que es importante en el futuro	
Generalización	Habilidad para prever lo que será importante en el futuro Extensión de los esquemas actuales en un contexto más amplio	<i>Expansiva:</i> amplía la aplicabilidad de la teoría sin cambiar la naturaleza de la estructura cognitiva <i>Reconstructiva:</i> requiere una reorganización de la estructura del conocimiento

Fuente: Ervynck, G (1991).

En su descripción, Ervynck explica lo que considera las características de la creatividad matemática, que denomina *De relación, Selectiva, Idoneidad, Condensación*:

De relación: Se estimula a través de la interacción y establece una relación conceptual entre dos o más conceptos, de modo que surge una nueva idea que integra diferentes aspectos de los conceptos iniciales en uno solo.

Selectiva: La creatividad matemática actúa como la mutación cuando una cadena de ideas produce una reestructuración, quizá en un único punto. Entre todas las reestructuraciones, algunas son útiles y otras no. Algunas sobreviven y otras son eliminadas aunque sean completamente correctas desde un punto de vista formal.

Idoneidad: Este es un criterio cualificativo para medir el valor de las definiciones, teoremas y conjuntos de axiomas en matemáticas.

Condensación: La creatividad matemática tiene la capacidad de elegir la formulación y el simbolismo apropiados para la representación de los conceptos matemáticos. La importancia de la representación matemática no puede ser subestimada. La creatividad matemática debe conducir a nuevas formas de manejar la complejidad de las relaciones entre conceptos. Esto lo hace incluyendo nuevas estructuras en objetos individuales que son más fáciles de manipular mentalmente.

Finalmente, en su disertación Ervynck se refiere a la falibilidad de la creatividad matemática y a sus consecuencias en la enseñanza. Señala que:

Una característica importante de la creatividad matemática que la distingue de las cualidades generalmente aceptadas de una teoría matemática es que a veces falla. Poner juntas nuevas ideas de forma que se pruebe que son brillantes, puede conducir a error. No hay garantía de que los teoremas se formulen correctamente, o que dichos teoremas estén acompañados de la demostración correcta...

Según la opinión de Lakatos (1976), las matemáticas no funcionan haciendo avances pasito a pasito en una dirección predeterminada, sino de una manera más errática. El pensamiento matemático, en oposición a la reflexiva organización de lo matemáticamente establecido, es una actividad creativa que contiene la posibilidad del error humano. De hecho, es justamente esta posibilidad de error lo que produce los mayores avances en tales monumentos del espíritu humano.

(Ervynck, 1991: 52)

La falibilidad de la creatividad matemática es algo que a los estudiantes les cuesta aceptar. Los estudiantes a menudo tienen la impresión de que, en matemáticas, todo es lógico, cierto, preciso, demostrable, explicable. Pero la creatividad matemática no es ninguna de esas cosas, afirma Ervynck. Hay una diferencia importante entre las actuales formas de trabajo de los investigadores matemáticos y las matemáticas que se seleccionan para ser enseñadas a la próxima generación.

La creatividad como sustantivo es utilizada en la investigación de Sheffield (2005). Para esta autora, las técnicas creativas son usadas en otros campos y son poco utilizadas en matemáticas. Sheffield sostiene que estas estrategias se pueden usar para mejorar la creatividad de los estudiantes y profundizar su comprensión de los conceptos matemáticos. Las técnicas que propone pueden usarse para añadirle profundidad y complejidad al currículum en matemáticas. Estas son *apreciación, animación, asociación, alteración y abdicación*.

La apreciación sirve para que uno tome más conciencia de las características y atributos de la situación, producto o problema que se está considerando. La apreciación comprende el brainstorming, la conciencia sensorial, el listado de atributos, la lista de verificación, el destacar atención.

La animación sirve para involucrar activamente a los estudiantes en la interacción con un problema, situación o producto. La animación comprende el Modelaje, el juego de roles, la representación.

La asociación sirve para estimular a los estudiantes a comparar y hacer conexiones entre una determinada situación, producto o problema, y otro que tal vez no esté relacionado. Algunas de estas estrategias son el análisis morfológico y la sinéctica.

La alteración sirve para que los estudiantes cambien sistemáticamente las partes de un producto, situación o problema. Estas técnicas incluyen el cambiar las partes, el SCAMPER (Sustituir, combinar, adaptar, modificar, reducir, aumentar, poner para otros usos, revertir o reorganizar), hacer y deshacer (ir al revés, hacia atrás).

La abdicación consiste en abandonar el trabajo activo en un problema para permitir que la mente subconsciente reflexione sobre el problema. Las estrategias para desarrollar esta técnica podrían incluir la visualización, la relajación, la

incubación, el dormir, soñar, ensoñación, consultarlo con la almohada.

La creatividad como sustantivo, son las de Fernández (2003) y Sánchez (2003). Ambas autoras usan técnicas de metodología creadora según el esquema hecho por Gervilla (1986), quien recoge distintas técnicas de distintos autores de la creatividad, como brainstorming, el arte de preguntar, sinéctica, síntesis creativa, método Delfos, métodos combinatorios, el arte de relacionar, solución de problemas, etc. Fernández realiza una propuesta de didáctica del número natural con el propósito de concretar las técnicas creativas en el área lógico-matemática, y Sánchez investiga sobre creatividad con las magnitudes y su medida. Ambas autoras realizan su investigación en la Educación Infantil.

La creatividad como adjetivo se observa en el trabajo de Meissner (2005). Para este autor, la resolución exitosa de un problema en matemáticas depende de la estructura cognitiva de la persona que resuelva el problema². Es necesario que el individuo posea una representación interna o imagen conceptual. En ese marco, la persona que resuelva el problema debe tener “Vorstellungen”, es decir, unos guiones, marcos o micromundos. Los “Vorstellungen” son personales e individuales. Es lo que denomina “dominios subjetivos de experiencias”. Distingue dos tipos de “Vorstellungen”: reflexivos y espontáneos. Los “Vorstellungen reflexivos” pueden ser considerados una copia mental interna de una red de conocimientos, habilidades y destrezas, una red de hechos, relaciones, propiedades, etc., donde se tiene un acceso conciente. Los “Vorstellungen reflexivos” son resultado de la enseñanza, y su desarrollo es uno de los objetivos principales de la educación matemática. Engloba el pensamiento formal, lógico, determinista y analítico. Por otra parte, Meissner distingue los “Vorstellungen espontáneos”, que engloban los sentimientos y la parte intuitiva. Para Meissner, este aspecto es descuidado en la educación matemática, no hay espacio para pre-reflexión informal, para una visión tan solo general o global, o para actividades espontáneas no controladas. El ensayo, error y la adivinación no son considerados un comportamiento matemático válido; sin embargo, afirma que los “Vorstellungen espontáneos” son componentes necesarios para propiciar el pensamiento creativo en la educación de la matemática. Meissner insiste en que se necesitan problemas que sean retos de verdad. Estos retos deben activar o crear no sólo “Vorstellungen reflexivos” sino también “Vorstellungen espontáneos”, y la fuerte interacción entre los dos debería empezar a crear soluciones.

Meissner reconoce la necesidad de reconocer elementos que constituyen la

² Esta idea también se observa en planteamientos de autores como Tall y Vinner (1991)

construcción matemática y la relacionan con lo cognoscitivo/emocional. Así, muchos científicos han identificado características como: imaginación, visualización y abstracción (Root-Berstein, 2000). Mediante diversos ejemplos tomados de la matemática en Educación Secundaria y Universidad, Placencia, Espinel y Dorta, (1998), presentaron la relación que según ellos tienen la visualización y la creatividad en matemática; así mismo, proponen la imagen como herramienta para la resolución de problemas y la creatividad en matemática.

El trabajo realizado por Upitis, Phillips y Higginson (1997), traducido en un libro titulado: *Creative Mathematics: Exploring Children's Understanding* publicado en Londres, en 1997, afirman que un principio de *enseñanza creativa* de las matemáticas es dar a los estudiantes materiales que les permitan crear –en el sentido artístico– artefactos que incluyan principios matemáticos, y así les puedan aprender matemáticas a través de actividades confinadas a menudo a otras áreas del currículo. En este sentido, afirman que Phillips, por ejemplo, utiliza caleidoscopios para temas relacionados con la simetría. El otro principio es ilustrar la comprensión de las matemáticas haciéndoles ver ejemplos de nociones matemáticas en su mundo de todos los días, transferir conocimientos aprendidos en clase a ese mundo y así hacer que aprecien las amplias aplicaciones de las matemáticas al mundo que les rodea.

Upitis, Phillips y Higginson entre otros, acercan las matemática a las artes, en España Muñoz y Roldán (2000), acercan la matemática al teatro como forma de comunicación a través del grupo Ars Binomium. Proponen la posibilidad de escenificar conceptos matemáticos, lo cual, según los autores, es mirado con cierta incredulidad; sin embargo, apuntan que puede ser divertido, apasionante y atractivo para la enseñanza creativa de las matemáticas.

Enseñanza-aprendizaje creativo en matemáticas

Una educación matemática creativa es necesaria porque a pesar de las reformas, de la introducción de nuevas tecnologías de las investigaciones desarrolladas en Educación Matemática, el rendimiento de los estudiantes en esta asignatura sigue siendo muy bajo y el rechazo hacia la asignatura es cada vez mayor (Sequera, 2006b). En los resultados del informe PISA³ se observa como los estudiantes

³ El informe PISA es una evaluación que se realiza cada dos años en la OCDE para medir el conocimiento en distintas áreas de los estudiantes de quince años que han acabado el bachillerato y están a las puertas de la Universidad. “El 11% de los estudiantes de los países de la OCDE no es capaz de resolver ni siquiera

siguen teniendo deficiencias graves en esta asignatura, además del rechazo emocional hacia la misma⁴. Lo triste es que se siga insistiendo en que las soluciones son de carácter cuantitativo, como aumento del presupuesto en educación, cuando lo más importante es un cambio cualitativo, y ello comenzaría por promover la enseñanza creativa de la matemática. Es imposible mejorar la calidad de la Educación Matemática al margen de la creatividad (Arteaga, 2002).

Karp hace la observación de que la presencia de todas las cualidades mencionadas en un profesor no garantiza que tenga éxito en desarrollar las cualidades deseadas en el estudiante; pero la preparación debe ayudar a desarrollar tales cualidades.

El desarrollo de la creatividad mediante matemáticas

Lo primero sería preguntarnos si es posible desarrollar en la enseñanza básica un espíritu creativo de manera que un alumno o alumna se convierta en generador de información válida desde el punto de vista de la matemática (Pichel, 2001). La respuesta es compleja, claro que sí, pero cómo.

En áreas como lengua, historia, artes, cuando el profesorado se plantea sus objetivos de área se tiene como referencia el trabajo y la producción profesional, sin que la modestia de recursos de los aprendices sea una traba para experimentar con su creatividad. Se coincide con Pichel, 2001 cuando señala que los estudiantes escriben poesía sin que sean poetas, redactan una historia sin que sean novelistas, interpretan un documento histórico sin que sean historiadores, dibujan sin que sean pintores, mientras que en matemáticas repiten procesos consolidados sin mucho margen para la creación salvo pequeños aspectos. Al respecto, Pichel sugiere que los estudiantes pueden reflexionar sobre el número, el infinito, el cero, inventar categorías de números, jugar a la criptografía, pueden inventar operaciones, estrategias, crear fábulas en geometría, analizar en

ejercicios del nivel 1. Dichos estudiantes saben realizar operaciones elementales, pero son incapaces de utilizar las destrezas matemáticas en una situación determinada. En algunos países esta categoría engloba a más del 20% de los estudiantes.” (OCDE, 2003: 8)

⁴ La ansiedad hacia las matemáticas está generalizada. En los países de la OCDE, la mitad de los chicos de 15 años y más del 60% de las chicas afirman que a menudo les preocupa encontrar difíciles las clases de matemáticas y sacar malas notas. Aun así, casi el 30% de los estudiantes de la OCDE están de acuerdo con la afirmación de que se ponen muy nerviosos al realizar problemas de matemáticas, de que sienten mucha tensión cuando tienen que hacer deberes de matemática o de que se sienten incapaces a la hora de resolver un problema de matemáticas.” (OCDE, 2003:12).

estadística, inventar problemas en topología, diseñar funciones, analizar juegos, “recrear”, etc. Para ello propone tomar ejemplos de Historia de la Matemática, porque constituyen una fuente de propuestas, como los escritos de Galileo, a través de los cuales se expone que el trabajo matemático contiene errores conceptuales, titubeos y aciertos que humanizan la labor de creación.

En esta misma línea Rowland y Huckstep (2000) van más lejos y se oponen a hablar de estudiantes creativos en matemática, de hecho lo consideran una cuestión retórica. Consideran que los estudiantes pueden hacer y hacen modelos. Pero esto no es bastante para decir que están haciendo matemáticas. En bellas artes, un pintor, un compositor, un escultor, un poeta o un coreógrafo puede muy bien producir modelos, pero no está claro que un matemático pueda hacer lo mismo. White (1972), citado por Rowland y Huckstep, afirma que no se pueden comparar las condiciones en las que el alumno y el matemático hacen sus respectivos descubrimientos.

Tiamina (2002), en su artículo *“Una manera matemática de pensar, ¿cuándo es creativa?”*, explica, a través de varios ejemplos tomados de la Historia de la Matemática, el desarrollo del pensamiento creativo en matemática. Por ejemplo, menciona el caso famoso de los *Tres problemas griegos*, y plantea que se han generado distintas formas creativas para intentar solucionarlos. Al respecto, afirma que el pensamiento matemático creativo no es nada uniforme y ocurre de diferentes maneras. Para la autora estar atascado en un proceso de resolución matemático es un estado absolutamente normal, mientras se está buscando una oportunidad para aprender una cosa nueva. Salir de este estado significa ser creativo. Ser creativo no significa necesariamente crear una cosa nueva; uno puede ser creativo simplemente encontrando una forma de usar conocimiento previo para una nueva situación.

Para desarrollar la creatividad en la educación matemática, los profesores y los estudiantes, necesitan más que un conocimiento sólido y correcto de la matemática Meissner (2000). El maestro creativo en la enseñanza de las matemáticas según el autor debería ser ante todo, un amante de las matemáticas capaz de sentir y transmitir la pasión por la asignatura. La sorpresa estará presente en sus clases, empleara distintos métodos para resolver problemas e incentivara al mismo alumno a inventar sus propios métodos de resolución de problemas (Meissner, 2000). También procurará diseñar recursos de aprendizaje o usar los que tiene a disposición de una manera novedosa, poco usual, teniendo siempre presente los objetivos del conocimiento matemático. De los estudios realizados por Meissner sobre educación matemática, se siguen los siguientes

principios para fomentar la creatividad:

1) Llevar más allá los componentes individuales y sociales como: la motivación, la curiosidad, la autoconfianza, la satisfacción, el humor, la flexibilidad, el interés, la felicidad, la aceptación de sí mismo y de los otros, el éxito. Se necesita una atmósfera competitiva que permita acciones espontáneas y reacciones, se necesita responsabilidad combinada con voluntad.

2) Los niños deben desarrollar habilidades importantes: deben aprender a visualizar un problema, inventar sus propias técnicas o modificar técnicas dadas, escuchar, discutir, definir metas, colaborar en equipos, se necesitan niños que sean activos, que descubran y que experimenten, que disfruten y se diviertan, que adivinen, que prueben, que puedan reírse de sus propios errores.

3) Se necesitan problemas desafiantes, que tienen que ser fascinantes, emocionantes, provocadores. Frecuentemente, los problemas con un final abierto *de la educación de niños talentosos a través de la matemática y la informática, la estimulación de la creatividad matemática en estudiantes y sus profesores, las áreas, métodos y problemas en matemáticas que son apropiados para estimular la creatividad en los estudiantes. Los estudiantes de alto rendimiento y como pueden identificarse.*

Los estudiantes deben ser capaces de identificarse con el problema y con su posible solución. Así en la formación de maestros debería tenerse en cuenta estos aspectos.

Meissner insiste en que para mejorar el pensamiento creativo se necesitan más descubridores y no solamente valientes seguidores, se necesitan más estudiantes que se pregunten POR QUÉ y menos que respondan SÍ.

Pensamiento Creativo

Según Poincaré, la génesis de ideas originales se produce por incubación, es decir, tras un período consciente en que el pensamiento se evalúa. Gran importancia adquiere al estudiar la creatividad, el inconsciente y consciente de las

personas; Poincaré ofreció descripciones detalladas de la forma en que realizaba su trabajo matemático y desarrolló también una teoría de la capacidad de creación que cargaba el acento en los procesos inconscientes y conscientes.

Según Poincaré, el descubrimiento y la invención, la heurística, y la resolución de problemas, comporta combinaciones de pensamientos convergente y divergente. Sin embargo, cuando se trabaja en problemas, solamente se tiene presente un pequeño número de combinaciones potencialmente relevantes. El inconsciente ensaya y desecha muchas combinaciones sin valor, pero a la vez el consciente determina combinaciones que se consideran percibidas en la realidad para determinar el sentido estético, el sentido de la belleza, de la ética y la moral. Por consiguiente, surgen variadas heurísticas (el arte de la invención), o la invención en la técnica, en las ciencias o en las matemáticas; que es similar a la creatividad artística.

Graham Wallas defiende la teoría según la cual todos los actos creativos constan de cuatro fases: Preparación, incubación, iluminación y verificación.

La teoría de Koestler combina las tesis de Poincaré con un análisis más intrincado del papel del inconsciente, fundado en la teoría de Freud. La hipótesis básica respecto de la inventiva y de la heurística es la misma que la de Poincaré: “la resolución de un problema requiere combinar pensamientos; dar solución original, creativa, pero supone añadir combinaciones nuevas”.

Koestler propuso el término “bisociación” para aludir al proceso por el cual las ideas antes no relacionadas son puestas en contacto y combinadas. Koestler establece además, una contraposición entre la “asociación”, y la “bisociación”, pues la “asociación” alude a contextos previamente establecidos entre las ideas, mientras que la “bisociación” consiste en establecer conexiones donde antes no las había.

Sigmund Freud en su exposición teórica acerca de la influencia de los procesos inconscientes sobre la conducta, Freud distinguió dos categorías fundamentales de pensamiento: de proceso primario y de proceso secundario.

El pensamiento de proceso secundario, queda sometido al control del “ego” y el yo. Es consciente, racional, obedece a las reglas de la lógica y está ligado a la experiencia.

En cambio, el pensamiento de proceso primario, es inconsciente y está gobernado por el “id”, o también se lo conoce, el “ello”. El único factor que controla los

pensamientos de proceso primario es la satisfacción de los deseos y las necesidades; en sus manifestaciones se esquivan y burlan las leyes ordinarias de la lógica y la causalidad.

El pensamiento inconsciente puede servir para suscitar combinaciones novedosas de ideas, porque puede ser menos rígido y especializado que el pensamiento consciente.

Martin Gardner expone un aspecto importante de la concepción de la creatividad es la convicción de que el acto creador se produce en “fogonazos de inspiración”, llamados a veces “reacciones ajá”, o “fenómenos eureka”.

De acuerdo con tal concepción, el acto creador se produce cuando súbitamente “se ve” la solución del problema. Tan pronto se cambia de interpretación del problema, resultan tremendamente fáciles las posibles soluciones; en cambio, si se persiste en aplicarles los mismos conocimientos, el problema puede permanecer insoluble. Así pues, el salto mental necesario para resolver los problemas en forma creativa, no se producirá si no se insiste en interpretarlos por analogías a lo que sucede en la realidad, en particular, asociando a hechos de la experiencia.

A principios del siglo XX, la teoría psicológica predominante respecto a los procesos de pensamiento era el “asociacionismo”. Esta teoría mantenía que la resolución de un problema nuevo era resultado de la transferencia de asociaciones desde situaciones antiguas a la nueva. Tal punto de partida se remonta hasta John Watson, uno de los principales promotores del desarrollo del “behaviorismo” (o conductismo), en los EE.UU.

Fundamentalmente, en la concepción de Watson se admite que la solución de un nuevo problema, se produce a causa de que la nueva situación es semejante, en algún aspecto cuya importancia es crítica, a otra situación que la precedió. A causa de tal semejanza, las antiguas asociaciones son transferidas, o “generalizadas”, a la situación nueva, y el nuevo problema queda resuelto.

Tal concepción argumenta que los nuevos problemas llegan a ser resueltos porque, en realidad, no son nuevos, sino que de hecho se trata de situaciones ya conocidas, vestidas con ropajes ligeramente distintos. Según tal punto de vista, si una situación nueva no fuera similar a alguna ya experimentada, lo único que el organismo podría hacer es actuar al azar.

Max Wertheimer, uno de los principales líderes de la teoría de la “Gestalt” (teoría

de las formas), dedicó amplios estudios al pensamiento de los niños. Gran parte de su trabajo se realizó de modo relativamente informal. Los trabajos de Wertheimer contribuyeron mucho a concretar la idea de que la experiencia previa no es, en realidad, necesaria para el pensamiento creador, y, más todavía, de que puede incluso estorbar en algo.

Según Wertheimer, una fuerte dependencia de las experiencias previas específicas, podría estorbar e interferir en los procesos de pensamiento creador; Wertheimer sentía especial preocupación por los efectos que la instrucción escolar pudiera tener sobre la capacidad de resolución creativa de problemas; opinó que era preferible no tener experiencia previa al respecto, en realidad, no es útil.

Este autor consideró que una fuerte dependencia de la experiencia anterior era el mayor obstáculo para la creatividad; y que para romper con la experiencia anterior y producir soluciones verdaderamente originales, es preciso analizar las dificultades específicas del problema. Y si se alcanza a “llenar mentalmente” las lagunas sobre el problema, la solución encajará por sí sola.

En una respuesta a la concepción asociacionista, los psicólogos de la Gestalt adujeron que el pensamiento creativo, o pensamiento productivo, como ellos lo llamaron, suponía trascender la experiencia previa que uno tuviera, y comportaba la resolución de cada problema nuevo como un experimento independiente. Estos psicólogos deseaban demostrar que es posible resolver problemas para los cuales no se tienen conocimientos específicos, ni experiencia previa, sin más que examinar en qué consiste la verdadera dificultad, y de qué forma superarla. No es preciso actuar al azar cuando la situación es enteramente nueva.

Los psicólogos de la Gestalt pensaron también que la resolución de problemas, y el pensamiento creativo estaban fuertemente relacionados con la percepción.

En su análisis de la resolución de problemas, la psicología gestáltica distingue entre “pensamiento reproductivo”, que comporta simplemente la resolución o invocación de experiencias pasadas, y “pensamiento productivo”, que supone la creación de algo verdaderamente nuevo.

Los sujetos adquieren una “fijación”, o “quedan fijados”, en el método que anteriormente les dio buenos resultados; no son capaces de romper con él y enfocar a cada problema nuevo como una situación única. Según la concepción de la Gestalt, esta incapacidad para enfocar cada problema con el carácter de situación única es la causa que, con mucha frecuencia, impide a la gente poner de manifiesto su creatividad.

William J. J. Gordon es el creador de la “Sinéctica”, esta palabra proviene a su vez del griego, y significa la “acción de juntar elementos diferentes”, aparentemente poco significativos y desconectados. Esta teoría se refiere a la integración de diversos individuos en un grupo para el planteo y solución de problemas.

La “Sinéctica” define el proceso creativo como la actividad mental en la enunciación de problemas, y su resolución. La enunciación acertada implica definición y entendimiento de qué se trata. El “proceso sinéctico” incluye: Hacer familiar lo extraño, Hacer extraño lo familiar, Analogía personal, Analogía directa, Analogía simbólica, y Analogía fantásica.

Para Guilford (1968), la creatividad es una habilidad distinta de la inteligencia, que debe entenderse como un modo de pensamiento continuo y en cierta manera constante en los individuos normales. El campo de la creatividad sería abarcado principalmente por el “pensamiento divergente”, en contraposición al pensamiento convergente” que tradicionalmente ha sido medido a través de pruebas de inteligencia. Guilford define el pensamiento divergente como aquel que lleva a soluciones insólitas, que es pluridireccional, dúctil, adaptable y que, a diferencia del pensamiento convergente, no implica una solución única, sino una variedad de respuestas posibles ante un estímulo.

Siguiendo el modelo de Guilford, existirían tres tipos de factores ligados al pensamiento divergente: Flexibilidad, fluidez y originalidad.

Guilford afirmaba que los individuos difieren por su sensibilidad a los problemas presentes en determinado campo de investigación.

Por ejemplo, dos investigadores pueden examinar un mismo informe y solamente uno de ellos ver que los resultados plantean un problema. Evidentemente, de los dos, solamente este científico seguirá reflexionando en los resultados, y sólo él tendrá, pues, oportunidad de producir una solución creativa del problema. Dado que el otro ni siquiera se ha dado cuenta de que el problema existía, no hay ocasión de que se den, en él, pensamientos creativos.

Según Guilford, los elementos que resultan importantes para la “invención creadora”, comportan dos tipos de capacidad de pensamiento: el “pensamiento divergente”, y el “pensamiento convergente”, así como una capacidad de evaluar informaciones y sacar consecuencias. La sensibilidad ante los problemas forma parte de la capacidad de valoración.

En la medición del pensamiento creativo, ha contribuido en gran medida, *J. B.*

Torrance con su Test Figurativo de Pensamiento Creativo, mediante el cual recurre a tareas complejas para representar un conjunto de procesos creativos, y no una sola variable, como lo hace *Guilford*.

Torrance, se basa en el concepto de pensamiento creativo descrito por *Newell, Shaw y Simon (1962)*, quienes proponen que puede hablarse de pensamiento creativo cuando se cumple por lo menos una de las siguientes condiciones:

El producto del pensamiento debe representar un cierto valor y una novedad.

El pensamiento es no convencional y es por ello que necesita las modificaciones o el rechazar ideas aceptadas anteriormente.

El pensamiento requiere una motivación profunda y durable. El problema propuesto inicialmente es vago e indefinido de modo que una parte de la tarea consista en la formulación del problema.

El pensamiento creativo es un proceso que comprende la sensibilidad a los problemas, a las deficiencias y fallos, a los elementos que faltan, a la no armonía; en suma, a la identificación de una dificultad o la búsqueda de soluciones, a hacer especulaciones o formular hipótesis sobre dichas deficiencias; a probar y comprobar dichas hipótesis y modificarlas si es necesario y finalmente, a comunicar sus resultados.” (Torrance, 1962).

Torrance plantea que es importante el poder poner en evidencia el potencial creativo de los niños, pues representa un aspecto sobre el que habría que basarse para diferenciar los métodos de enseñanza. El aprender de manera creativa resulta un factor fundamental al momento de enfrentarnos a las dificultades que se nos presentan a lo largo de nuestra vida (Torrance, 1961). Este aprendizaje dota nuestra mente de actividad creadora, que resulta fundamental para alcanzar el éxito, no tan solo en actividades profesionales o académicas, sino también en el desempeño de trabajos comunes (Wallace, 1961). Por esto parece relevante determinar el nivel de pensamiento creativo que poseen los estudiantes de ambos talleres, para que, en caso de que este sea deficiente o no esté siendo potenciado mediante las actividades implementadas con la Reforma, así contribuir con una serie de estrategias entregadas a cada establecimiento, cuyo propósito será potenciar el pensamiento creativo de los estudiantes en los distintos talleres destinados a ello.

“Aprender y pensar creativamente se da en el proceso de intuir las dificultades, los problemas, las lagunas de información, haciendo conjeturas o formulando hipótesis...” (Torrance, 1961)

El “pensamiento divergente”, que equivale al “pensamiento lateral” de De Bono, requiere fluidez, originalidad, flexibilidad, y elaboración, a fin de producir muchas ideas en respuesta a un problema. No se trata de un pensamiento lógico ordinario, sino que se asemeja más a la “libre asociación”, y al “pensamiento de proceso primario”, de Freud.

Para James Adams existen cuatro tipos principales de bloqueos de la creatividad: Bloqueos perceptuales, Bloqueos emocionales, Bloqueos culturales y ambientales, y Bloqueos intelectuales y de expresión.

Siguiendo este razonamiento, es posible reforzar el proceso creativo, y aumentar la producción de ideas originales, si se superan los bloqueos que sufre la creatividad.

La mayoría de los modernos métodos para mejorar la creatividad de los individuos, están directamente basados en la noción del “brainstorming” (torbellino de ideas), o muy relacionadas con él.

El “brainstorming” fue ideado por Alex Osborn, quien lo desarrolló y expuso en una serie de libros, en conferencias y seminarios, entre 1940 y 1950. Osborn comienza su análisis con la hipótesis de que todas las personas poseen capacidad creativa. Divide la mente pensante en dos componentes: La “mente enjuiciadora”, que analiza y elige, y La “mente creadora”, que visualiza, prevé y genera ideas.

Aunque se nace con cierta capacidad creativa, tal capacidad puede menguar conforme va uno haciéndose cada vez más y más enjuiciador. Según Osborn, nos vamos haciendo cada vez más críticos y más enjuiciadores con la edad, porque la mayor parte de las situaciones no requieren creatividad, sino capacidad crítica.

Esto evidencia que un prematuro enjuiciamiento crítico puede obstaculizar a la creatividad, cuando ello nos hace rechazar, por considerarlas incorrectas, ideas que podrían resolver problemas si se les concediera una oportunidad.

Además, la actitud crítica puede obstaculizar la resolución creativa de problemas, cuando adopta la forma de hábitos que impiden enfocar a los problemas, de modos nuevos.

Las cuatro reglas básicas que gobiernan las sesiones de “brainstorming” son:

a) No se permite la crítica: Los juicios adversos de las ideas presentadas, han de posponerse hasta más adelante. No se enjuicia ninguna idea hasta que haya sido producida la mayor cantidad posible, en un determinado lapso de tiempo,

b) Es bienvenida la ligereza y extravagancia en el pensar: Dado que domesticar una idea es más fácil que concebirla, cuanto más osada y extravagante, mejor. Cabe en lo posible modificar las ideas demasiado arriesgadas, o más extremas, y lograr que resuelvan el problema; pero si inicialmente no se produce nada, nada se logrará,

c) Se desea cantidad: Cuantas más ideas, tanto mayor será la posibilidad de acertar con una solución,

d) Se buscan las combinaciones y perfeccionamientos: Además de aportar ideas propias, los participantes sugieren formas de mejorar las ideas de los demás, o de unir en una sola, dos o más ideas ya presentadas.

Jean Piaget se valió de las nociones de “asimilación” y “acomodación”, para explicar la adaptación de los organismos a acontecimientos permanentemente variables. Según la concepción de Piaget, el primer paso para afrontar un acontecimiento cualquiera consiste en “asimilar” tal acontecimiento al conocimiento que uno tenga, es decir, tratar de hacer encajar lo mejor posible el acontecimiento con lo que uno sabe.

Seguidamente, es preciso “acomodar” la respuesta a los aspectos novedosos del acontecimiento, produciendo así una nueva respuesta, que esté adaptada a la nueva situación. Es preciso observar que Piaget trató explícitamente de considerar que la adaptación a lo nuevo es el resultado normal de los acontecimientos, en lugar de suponer la existencia de elementos constantes en el ambiente.

John D. Bransford y Barry S. Stein proponen el método “I.D.E.A.L”, para la solución creativa de problemas. Este método consiste en las siguientes etapas: Identificación del problema, definición y representación del problema, exploración de posibles estrategias, adecuación, fundada en una estrategia, y logros, observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades.

Pensamiento lógico matemático

Según Piaget, la facultad de pensar lógicamente ni es congénita ni está preformada en el psiquismo humano. El pensamiento lógico es la coronación del desarrollo psíquico y constituye el término de una construcción activa y de un

compromiso con el exterior, los cuales ocupan toda la infancia. La construcción psíquica que desemboca en las operaciones lógicas depende primero de las acciones sensomotoras, después de las representaciones simbólicas y finalmente de las funciones lógicas del pensamiento. El desarrollo intelectual es una cadena de acciones sin interrupciones, simultáneamente de carácter íntimo y coordinador, y el pensamiento lógico es un instrumento esencial de la adaptación psíquica al mundo exterior.

El desarrollo de cuatro capacidades favorece el pensamiento lógico-matemático:

La observación: Se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire. La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad. Según Krivenko, hay que tener presentes tres factores que intervienen de forma directa en el desarrollo de la atención: El factor tiempo, el factor cantidad y el factor diversidad

La imaginación. Entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas en la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.

La intuición: Las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias; el decir por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento. Ciertamente, esto no significa que se acepte como verdad todo lo que se le ocurra al niño, sino conseguir que se le ocurra todo aquello que se acepta como verdad.

El razonamiento lógico: El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios, denominados premisas, se llega a una conclusión según reglas de inferencia. Para Bertrand Russell la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma: "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica". La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación, ante un determinado desafío. El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar.

Con estos cuatro factores hay que relacionar cuatro elementos que, para Vergnaud, ayudan en la conceptualización matemática:

Relación material con los objetos.

Relación con los conjuntos de objetos.

Medición de los conjuntos en tanto al número de elementos.

Representación del número a través de un nombre con el que se identifica.

Toda acción lógica y matemática que opere significativamente en la etapa de educación debe:

- Basar la educación en la experiencia, el descubrimiento y la construcción de los conceptos, procedimientos y estrategias; más que en la instrucción. Basar la educación en estrategias de contraejemplos. Extender y transferir los conocimientos generando articuladas redes de aplicación.
- Atender a la manipulación de materiales con actividades que optimicen el entendimiento, que provoquen, desafíen, motiven porque actualizan las necesidades del alumno.
- Simplicidad, claridad y precisión en el lenguaje utilizado en la presentación de las actividades o enunciación de los conceptos. Potenciar la autoestima, la confianza, la seguridad.
- Habituarse al alumno a explicar; fundamentar mediante argumentos lógicos sus conclusiones, evitando eso de "porque sí". Familiarizarles con las reglas de la lógica para permitir el desarrollo y la mejora del pensamiento. Esta familiarización no debe ser penosa y ardua para el alumno, sino todo lo contrario: una forma de jugar a crear relaciones, contrastando las respuestas antes de optar por una de ellas.

Formas de pensamiento

La estructura del pensamiento, desde el punto de vista de su corrección es a lo que se llama formas lógicas del pensamiento, dentro de las cuales se distinguen tres formas fundamentales:

- Concepto: reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a ley de los fenómenos de la realidad objetiva.

- Juicios: un juicio es el pensamiento en el que se afirma o niega algo.
- Razonamiento: Es la forma de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos.

La creatividad depende de formas ilógicas, al emplearse dentro la rama de las matemáticas para resolver ejercicios, se habla de un pensamiento matemático. En la educación este pensamiento comienza a formarse a partir de las primeras edades de los niños, cuando estos tienen que utilizar procedimientos como la comparación, clasificación, ordenamiento o seriación y otros para resolver problemas sencillos de la vida circundante; pero es la escuela y dentro de esta la enseñanza de las Matemáticas, la que más puede influir en que el alumno vaya desarrollando un pensamiento cada vez más lógico y creativo (Campistrous, 1993).

CAPITULO III

2. MARCO METODOLÓGICO

El proceso seguido para la investigación es de tipo cuasi experimental con diseño descriptivo, observacional y participativo⁵. El propósito, además de describir el nivel de desarrollo del pensamiento creativo, busca observar los cambios que presentan los estudiantes en su participación en un conjunto de ejercicios. El estudio descriptivo analiza cómo es y se manifiesta el fenómeno y sus componentes del pensamiento creativo.

Se emplea el diseño cuasi-experimental por desempeñar un papel primordial en una investigación aplicada. Para el caso de la investigación se hace relevante este tipo de diseño pues trata de comprobar el efecto de determinados ejercicios del quehacer educativo en el desarrollo del pensamiento del estudiante.

Se considera para este estudio un diseño cuasi experimental, que consiste en aquellos estudios en los que existe manipulación de la variable independiente y cierto grado de control de las demás variables; aplicando a un grupo un tratamiento, para posteriormente, comparando las mediciones antes y después de la aplicación de los talleres de lógica matemática, determinar la influencia de esta variable.

Hipótesis de investigación

Los talleres de lógica matemática contribuyen al pensamiento creativo de los estudiantes de 6º de la Institución Educativa Ricardo Borrero Álvarez.

Variables

Variable independiente: Talleres de lógica matemática.

⁵ Un diseño cuasi-experimental es aquel que se utiliza cuando no es posible asignar al azar los sujetos a los grupos que recibirán los tratamientos experimentales. La de aleatorización introduce problemas de invalidez, interna y externa.

Variable dependiente: desarrollo del pensamiento creativo.

Diseño y técnicas de recolección de la información

Los pasos para la realización del diseño del pretest y postest fueron varios dado que se requería que uno u otro permitiera observar resultados para la variable dependiente antes, en el proceso y después de diferentes actividades. Los efectos no fueron fáciles comprobar, además, la comparación de los resultados del postest con los del pretest indican valores que ayudan a determinar diversas consideraciones y que deben ligarse necesariamente a las observaciones realizadas.

El diseño del proceso investigativo lleva secuencia de aplicación del pretest, tratamiento (talleres de lógica matemática) y postest, de observación, de aplicación de otro postest considerando que elementos externos no estén presentes en el entorno, es decir, no influyan en el proceso que busca determinar cómo la lógica matemática puede ayudar al pensamiento creativo (ver tabla 1).

Tabla 2 Fases del proyecto

Pre test	Tratamiento	Pos test
El Test figurativo en la forma A de pensamiento creativo (Torrance).	Talleres creativos.	El Test figurativo en la forma A de pensamiento creativo (Torrance).

Tipo de muestreo

El muestreo usado en la presente investigación es intencionalmente dirigido, se tomó como criterio de inclusión: estudiantes de sexto que no hallan reprobado este grado en años anteriores.

Población y muestra

Se consideró como población a 80 los estudiantes de sexto de la Institución Educativa Ricardo Borrero Álvarez.

La muestra es de 20 estudiantes, seleccionados aleatoriamente; los cuales se dividieron en dos grupos de 10 estudiantes, uno control y otro experimental.

Técnica estadística

Partiendo de que se aplica talleres en el intermedio del pretest y del postest, se utilizó la prueba estadística t-student para el análisis. Cuya fórmula es:

$$de\ t\ Student = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}$$

En donde:

$\sum d$ = Diferencias, n= número de sujetos, $\sum d^2$ = Suma de los cuadrados de las diferencias, $(\sum d)^2$ = Suma de las diferencias elevadas al cuadrado.

A la muestra se le aplica el test figurativo de pensamiento creativo (anexo 1), creado por Paul Torrance en el año 1974. Está compuesto por 2 secciones: verbal y figurativo en sus formas A y B. Se aplica tanto individual como colectivamente. En esta investigación se utiliza el test figurativo, en la forma A, el cual se compone de tres actividades:

- a) Completación de figuras
- b) Líneas paralelas
- c) Construcción de dibujos

Los instrumentos han sido sometidos a varios estudios para determinar su confiabilidad, en los cuáles se obtuvo coeficientes de confiabilidad que están sobre el 0.90. Para la validez, se emplea lo mismo estipulado por Torrance, las habilidades creativas, tales como: sensibilidad a los problemas o deficiencias, fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

Proceso para la recolección de datos

Para adquirir información se realizaron las siguientes actividades:

Aplicación del pre test

Desarrollo de los talleres de lógica matemáticas tres semanalmente durante dos meses.

Aplicación del post – test.

Fases de la investigación

El estudio se realiza a lo largo del segundo semestre del 2014 dividido en las siguientes fases:

1. Selección de los talleres de lógica matemática (anexos 2)
2. Selección aleatoria de los estudiantes que conforman el grupo control e experimental.
3. Aplicación del test figurativo de Torrance al grupo control y grupo experimental.
4. Aplicación de los talleres lógicos matemáticos al grupo experimental.
5. Aplicación del test figurativo de Torrance a los grupos control e experimental
6. Análisis comparativo y estadístico de los resultados del test antes y después de los talleres lógicos matemáticos.
7. Interpretación de los resultados.
8. Informe del proyecto.

CAPITULO IV

9. ANÁLISIS DE RESULTADO

Se ha seleccionado la prueba t como se citó anteriormente por su utilidad al evaluar si las medias de dos puntajes son significativamente diferentes de cero. Pues es adecuado para comparar el Test de Torrance antes y después de los talleres de lógica matemáticas.

H_0 = el nivel del pensamiento creativo es igual en ambos grupos

H_1 = el nivel del pensamiento creativo es diferente en ambos grupos

Tabla 3. Grupo de estudio = control

Nombre	Pre Test	Pos Test
Danna Murcia	87	85
Diana Pajoy	73	75
Dina Escobar	75	75
Hector Galindo	127	128
Johana Galindo	58	55
Laura Andrade	45	46
Maria Serrano	79	78
Paula Castalleda	100	99
Yuri Diaz	81	82
Yuri Valderrama	63	65

Tabla 4. Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Pos test y Pre test	10	,997	,000

a. Grupo de estudio = control

En la primera parte se describen las mediciones a comparar y se muestra la correlación entre las mismas.

Tabla 5. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pos test	78,80	10	22,948	7,257
Pre test	78,80	10	22,895	7,240

a. Grupo de estudio = control

Esta tabla se tiene la prueba estadística en la que se describen la diferencia de medias, la desviación estándar de las diferencias, el error estándar de las diferencias y la prueba t.

Tabla 6. Prueba de muestras relacionadas

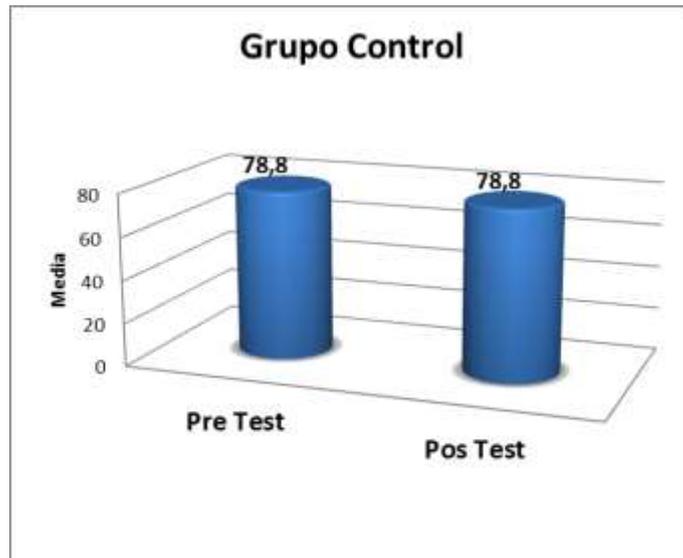
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos test - Pre test	,000	1,700	,537	-1,216	1,216	,000	9	1,000

a. Grupo de estudio = control

La regla de decisión es: si el nivel de significancia calculado es menor o igual (\leq) a 0.05 se debe rechazar la H_0 . Siguiendo la tabla se observa que el valor de $t = 0.000$ con 9 grados de libertad y un valor de significancia de 1.000, este valor de significancia es mayor que 0.05 por lo que se debe aceptar la H_0 , con lo que se afirma que el pensamiento creativo de los estudiantes del control uno no cambió durante el tiempo transcurrido entre el pre-test y el pos-test ($t = 0.000$, $gl = 9$, $p =$

1.000), como se puede observar en la gráfica, la media para la variable pensamiento creativo no tuvo un aumento.

Grafica 1. Comparación de la Media Grupo Control



A continuación se presenta una gráfica de cajas y bigotes en la cual se presenta la correlación entre el pretest y postest del grupo control.

Grafica 2. Correlacion del Grupo Control

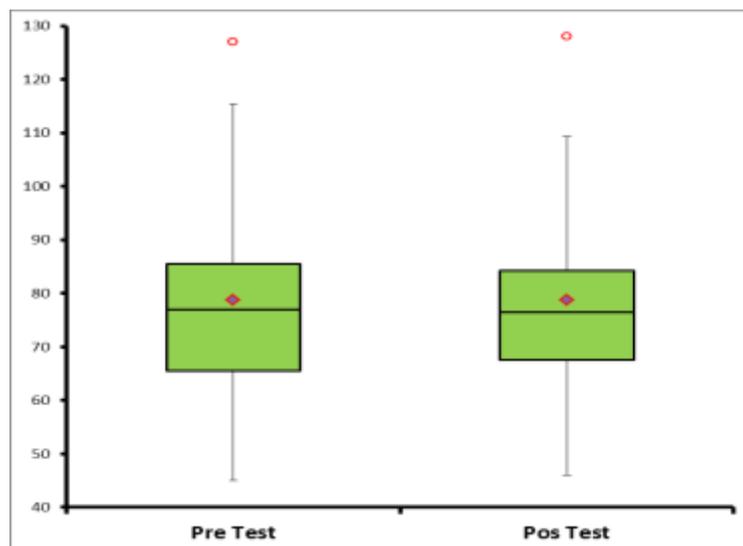


Tabla 7. Grupo de estudio = experimental

Nombre	Pre Test	Pos Test
Carolina Garzon	42	64
Darcy Corredor	63	72
Evelin Saavedra	87	93
German Escobar	88	96
Jeidy Esquivel	74	89
Jhorman Montes	55	63
Julian Moreno	86	94
Miguel Castillo	102	125
Sergio Scalante	105	128
Smith Marin	73	87

Tabla 8. Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Pos test y Pre test	10	,997	,000

a. Grupo de estudio = control

Tabla 9. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pos test	78,80	10	22,948	7,257
Pre test	78,80	10	22,895	7,240

a. Grupo de estudio = control

En la primera parte se describen las mediciones a comparar y se muestra la correlación entre las mismas. En la segunda parte se tiene la prueba estadística en la que se describen la diferencia de medias, la desviación estándar de las diferencias, el error estándar de las diferencias y la prueba t

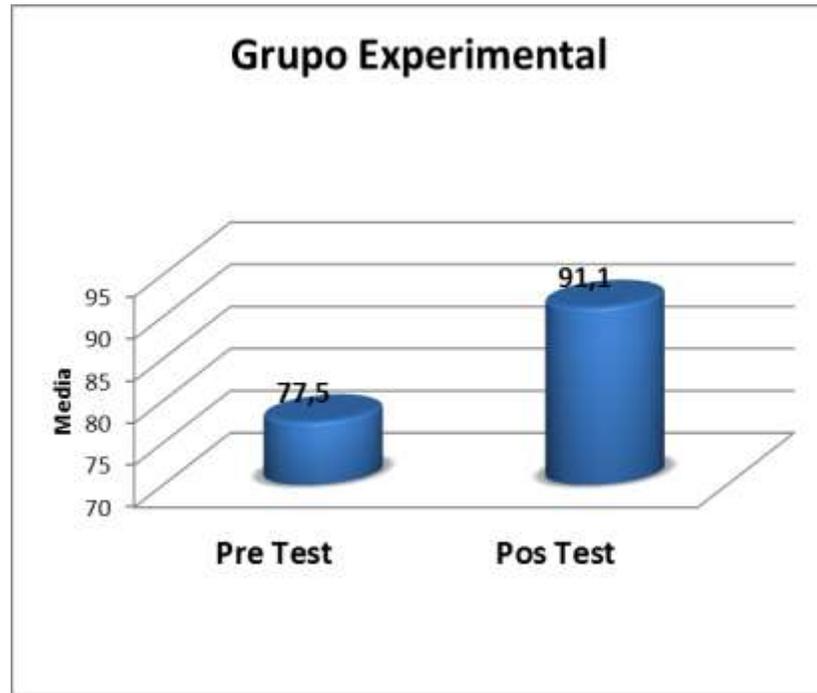
Tabla 10. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos test - Pre test	13,600	6,851	2,166	8,699	18,501	6,278	9	,000

a. Grupo de estudio = experimental

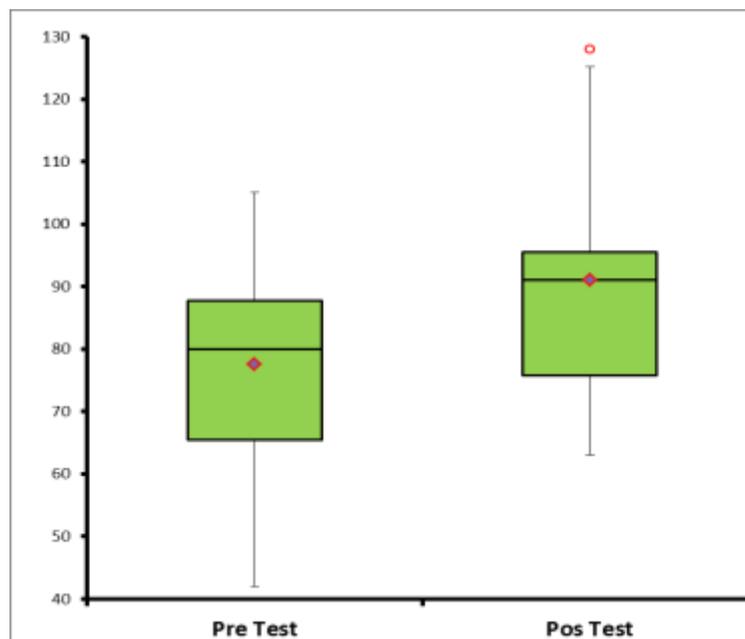
La regla de decisión es: si el nivel de significancia calculado es menor o igual (\leq) a 0.05 se debe rechazar la H_0 . Siguiendo la tabla se observa que el valor de $t = 6.278$ con 9 grados de libertad y un valor de significancia de 0.000, este valor de significancia es menor que 0.05 por lo que se debe rechazar la H_0 , con lo que se afirma que el pensamiento creativo de los estudiantes del grupo experimental cambió durante el tiempo transcurrido entre el pre-test y el pos-test ($t = 6.278$, $gl = 9$, $p = 0.000$) como se puede observar en la gráfica, la media para la variable pensamiento creativo tuvo un aumento.

Grafica 3. Comparación de la Media Grupo Experimental



A continuación se presenta una gráfica de cajas y bigotes en la cual se presenta la correlación entre el pretest y postest del grupo experimental.

Grafica 4. Correlacion de Grupo Experimental



4. CONCLUSIONES

Las deducciones que pueden hallarse del proceso en el trabajo de campo y en la conceptualización de enfoques hallados, determinan que la creatividad es algo que posee el ser humano, es natural, pero quizá no innata, por tanto, el proceso educativo tanto en el hogar como en los primeros años de escuela debería enfocarse a la estructuración de un pensamiento más abierto y flexible, en busca que los estudiantes puedan desarrollar capacidades y habilidades cognitivas para la abstracción de problemas que se hallan en la realidad, pero a la vez formalizarlos si es el caso empleando el conocimiento matemático.

Los talleres de lógica-matemática contribuyen al desarrollo del pensamiento creativo; al observar que determina en los estudiantes la búsqueda incansable de nuevas alternativas para la solución; se interesan por problemas que no siguen lo tradicional: operaciones repetitivas sino que en mucho deben echarle cabeza al asunto.

Es importante que los docentes del área de matemáticas y de las demás, elaboren ejercicios en los cuales los estudiantes deben aplicar su propia lógica y no la que el docente estipule; esto fortalece su formación integral ya que pueden desarrollar diferentes habilidades y capacidades.

El pensamiento creativo es propio de toda persona; sin embargo en el aula de clase el docente debe plantear estrategias que ayuden a su desarrollo; en otras palabras, para que salga a flote, pues en general se halla ahí, sin uso.

El método t de student permitió evidenciar que los grupos seleccionados: control y experimental son homogéneos; en otras palabras, valida o refuta las diferentes hipótesis propuestas en el análisis de resultados con un porcentaje de confiabilidad del 95%. El grupo experimental superó notablemente los resultados obtenidos en las variables del test de Torrance en comparación con el grupo control.

La respuesta por parte de los estudiantes del grupo control fue motivadora, puesto que siempre se mostraron interesados y prestos a la aplicación de cada taller, así mismo se evidenció que los estudiantes los días que no se realizaban talleres estaban inquietos preguntaban cuando volverían a utilizarlos.

5. RECOMENDACIONES

Uno de los puntos no concluyentes del estudio pero si de la experiencia es que se debe fomentar la aplicación y el uso del material diseñado por diversos investigadores tanto a nivel internacional (Miguel de Guzmán) como nacional (Luis Carlos Torres) en las diversas instituciones de la región en la búsqueda de desarrollo del pensamiento creativo, que además de fortalecer la abstracción de los problemas permite un mejor desarrollo en el área de matemáticas que va a redundar en beneficio también de las demás asignaturas.

Es importante orientar a los estudiantes por medio de la implementación de talleres los cuales ayuden a la estimulación en el pensamiento creativo, el pensamiento sistémico, pues ellos permiten una mayor flexibilidad de ideas y, por tanto, se mejoran competencias básicas de comunicación.

Se debe implementar la propuesta en las diversas instituciones de la región, en otros estratos o niveles con el fin de verificar si el factor social o cultural interfiere en el pensamiento creativo; sin embargo, la experiencia vivida indica que este es totalmente independiente, aunque si depende del ambiente que se genere en el aula con miras a que el estudiante extienda su motivación interna y externa.

Se hace necesaria la difusión del material (talleres) para que sirvan de base a otros docentes y a la vez para evaluar y mejorar el pensamiento creativo de los niños y niñas.

REFERENCIAS

Astorga, A. Lisi, M. Matemáticas y Creatividad. Universidad Nacional de Salta; Universidad Católica de Salta; República Argentina. <http://barraganhendry.comunidadcoomeva.com/blog/uploads/MATEMATICAS/23MATEMAYCREATIV.pdf>

Bailin, S. (1994). Achieving extraordinary ends: An essay on creativity. New Jersey: Ablex Publishing.

Betancourt, J.(1999). Creatividad en la educación: Educar para Transformar. Artículo tomado de educar, revista de educación de la Secretaría de Educación Jalisco.

Betancourt, J. (2007, 13 de junio). Condiciones necesarias para propiciar atmósferas creativas. Revista Psicología Científica.com, 9(27). <http://www.psicologiacientifica.com/atmosferas-creativas-propicia>

Bravo Figueroa, D. El Desarrollo de la creatividad en la escuela. 1ª.ed. San José, C.R: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA, 2009

Campistrous, Luis. Lógica y procedimientos lógicos del pensamiento. Documento digital. La Habana 1993. http://www.ecured.cu/index.php/Pensamiento_l%C3%B3gico

Cofre J. Alicia. Tapia A. Lucila. Como desarrollar el pensamiento lógico matemático. Fundación educacional Arauco para el libro. Editorial universitaria, S.A. Tercera edición. 2003. Santiago de Chile.

De Bono, E. (1994), El pensamiento creativo. El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas, Barcelona, Paidós.

De Guzmán. M. Para pensar mejor. Colección Ciencia hoy. Ed. Pirámides. 2011. Madrid.

Escudero M. Jesús. Resolución De Problemas Matemáticos. Centro de profesores y recursos salamanca 1999.

Fernández Bravo, José Antonio. Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Congreso Mundial de Lecto-escritura, Valencia. Diciembre 2000. <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d140.pdf>

Fernández Bravo, José Antonio. Matemáticas divertidas en el aula infantil. Colección educateca. Editorial Santillana. Madrid, 2008. Página 312. ISBN 978-84-294-7346. GRUPO CAPICUA.
<http://www.grupomayeutica.com/documentos/33%20INTRODUCCION-MATEMATICAS%20DIVERTIDASL.pdf>

Ferrando, M. prieto, M. d. Ferrandiz, C. Sanchez, C. inteligencia y creatividad. España <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?101>

García, A. Mónica. Gomez, M. Gonzalo. Solano, M. Mario J. Lógica. UMBRAL editorial S.A. de C.V. Guadalajara, Jalisco. México. 2003.

García García, Francisco. Posibilidades creativas de la imagen. Inteligencia y creatividad. REVISTA ICONO 14, 2004, N° 2, ISSN 1697-8293 Madrid (España). <http://www.icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/viewFile/459/334>

García García, José Joaquín. La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo. VOL. X N° 2 1 MAYO - AGOSTO 1998.

Gardner, H. (1.987). Arte, Mente y Cerebro. Paidós. Buenos Aires.

Gardner, H. (1995). Mentes creativas. Una anatomía de la creatividad. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (2.001). La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Paidós. Buenos Aires.

Garret, R. Resolución de problemas y creatividad; Implicaciones para el currículo de ciencias. En Enseñanza de la Ciencias N ° 8 (3). España. 1987 <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51098/92967>

Gómez, Gallardo Luz Marina. Macedo Buleje, Julio César. El currículo creativo como alternativa de cambio en el sistema educativo. Fecha de aceptación: 12/11/08
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n22/a03v12n22.pf

Guilford, J.P. (1978): La creatividad: presente, pasado y futuro. Paidós. Buenos Aires.

Guilford, J. P. y otros. (1981). Creatividad y educación. Paidós. Barcelona.

Jiménez González, Juan E. Artilés Hernández, Ceferino. Rodríguez Rodríguez, Cristina. García Miranda, Eduardo. Adaptación y baremación del test de pensamiento creativo de Torrance: expresión figurada. Educación Primaria y Secundaria. Consejería de educación, cultura y deportes del gobierno de canarias. Dirección general de ordenación e innovación educativa. 2007.

Klimenko, O. La creatividad como un desafío para la educación del siglo (2008) XXI. Ediciones Universidad De La Sabana v.11 fasc.2. <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/740/1717>

Limiñana Gras, Rosa María. Cuando crear es algo más que un juego: creatividad, fantasía e imaginación en los jóvenes. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy [en línea] 2008, (Noviembre): [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2013] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18512511004> ISSN 0327-1471

Mancera, E.. Errar es un placer. Uso de los errores para el desarrollo del pensamiento matemático. Bogotá: Editorial Iberoamérica. 1998

Marín Ibáñez, R., López-Barajas, E., Martín González (coords.) (1998): Creatividad polivalente. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Marin R. Torres, de la S. (2003). Manual de la creatividad. 12/12 Aplicaciones educativas. 1ª reimp., Ediciones Vicens Vives, Barcelona.

Mataix L. Mariano, Nuevos divertimientos matemáticos. MARCOMBO, S.A. Barcelona (España). 1993.

Mayor Zaragoza, F. Didáctica de la creatividad. Agustín de la Herrán. Universidad Autónoma de Madrid. <http://highered.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/844816637x/591835/Capitulo8.pdf>

Menchén Bellón, Francisco: La creatividad en el aula. Perspectiva teórico-práctica Creatividad y Sociedad, septiembre de 2008.

Menchén, Francisco; Dadamia, Oscar Miguel; Martínez, José, 1984: "La Creatividad en la educación"; Madrid. ED. Escuela Española.

Mitjans, A. (1993). La escuela y la educación de La creatividad. En Memorias del V Simposio de Investigación Educativa. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.

Navarro Lozano, Juan. Mejora de la creatividad en el aula de primaria. Universidad de Murcia. 2008.

PISA Aprender para el Mundo de Mañana, Resumen de Resultados 2003. <http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>

Poincaré, H. La invención Matemática. En *Ciencia y método*. Madrid: Espasa-Calpe. Impresión en 1963. Traducido por Juan Manuel Gasulla

Torrance, E. P.; Myers, R. L. (1976) "Enseñanza creativa" Santillana, Madrid. España.

Torrance E. Paul (1970) "Desarrollo de la creatividad del alumno" Ed. Centro regional de ayuda técnica. México

Torre, S. De la (1995). Creatividad aplicada. Recursos para una formación creativa. Madrid: Escuela Española.

Torres L. (2011). Creatividad en el aula. Colección 150 años de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, UnEditorial, Bogotá.

Sequeira, A. (2000). Un enfoque para la Educación y la Escuela del Nuevo Siglo. Revista Educación, 24(Especial): 65-73

Skovsmose, O. Hacia una filosofía de la educación matemática crítica. Bogotá: una empresa docente. Universidad de los Andes. 1999. <http://funes.uniandes.edu.co/673/1/Skovsmose1999Hacia.pdf>

Valdés, Eloy Arteaga. El desarrollo de la creatividad en la Educación Matemática. http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/R0854b_Arteaga.pdf

Vigotsky, L. S. La imaginación y el arte en la infancia. México: Ed. Fontamara Colección, 1996.

ANEXOS

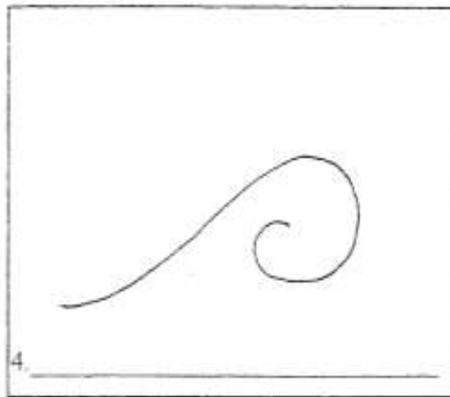
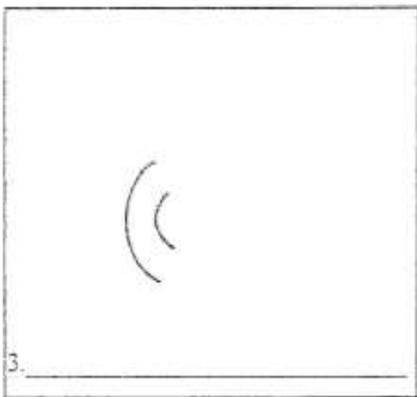
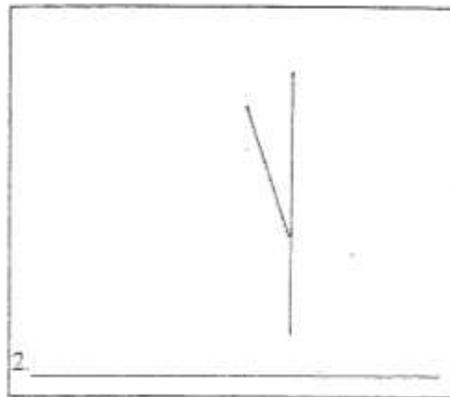
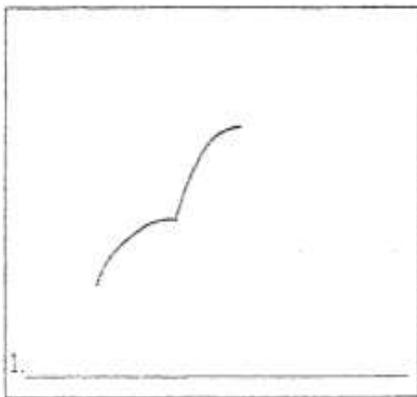
Anexo 1. TEST FIGURATIVO DE TORRANCE

Forma A

Juego 1

Acabar un dibujo

Sobre esta página y la siguiente encontraras dibujos incompletos, añadiendo elementos; puedes representar cosas interesantes, objetos, imágenes, lo que tú quieras. Desarrolla tu primera idea con el fin de ilustrar una historia más completa e interesante posible. Intenta encontrar ideas en las que nadie haya pensado antes. Recuerda escribir, debajo de cada dibujo, el título que le hayas dado.



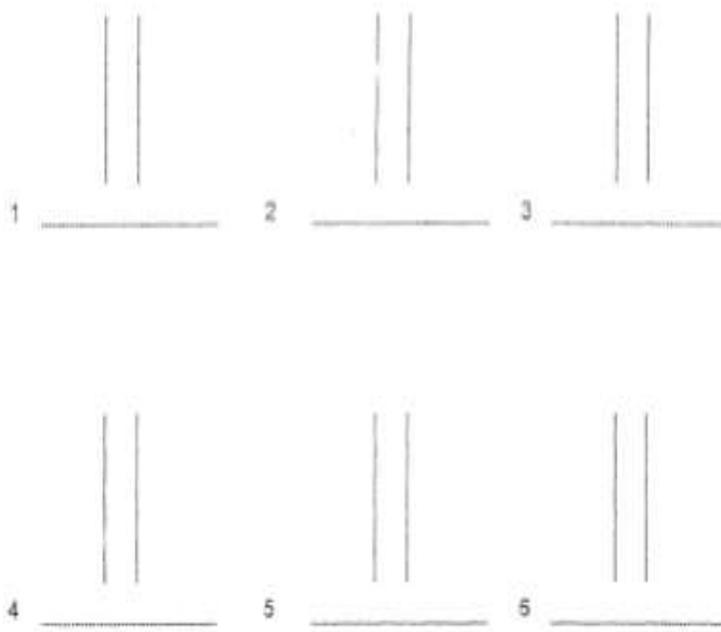
Continúa en la página siguiente

 <p>5. _____</p>	 <p>6. _____</p>
 <p>7. _____</p>	 <p>8. _____</p>
 <p>9. _____</p>	 <p>10. _____</p>

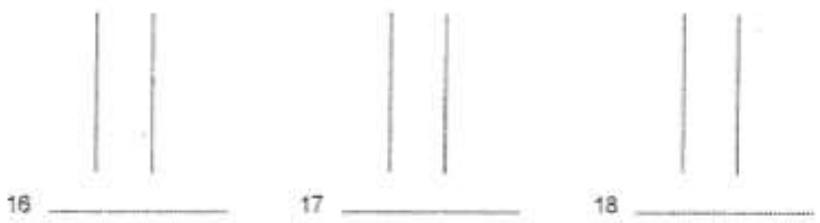
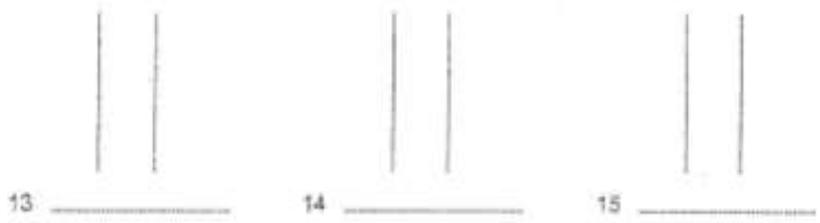
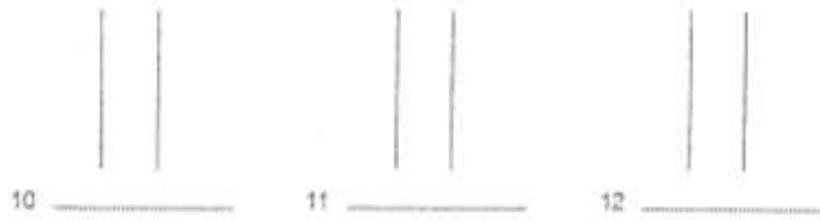
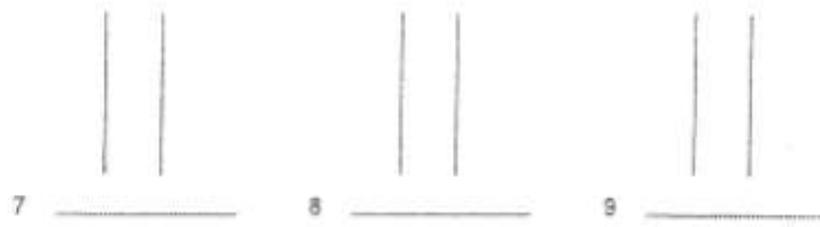
Juego 2

Las líneas

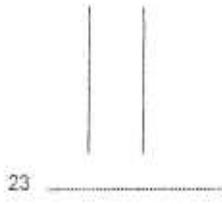
En esta página y en las siguientes hay una serie de líneas paralelas. Cuántos dibujos puede hacer en 10 minutos a partir de esas líneas. Puedes añadir los detalles que quieras: en el interior, en el exterior, arriba, debajo, pero es preciso que esas dos líneas paralelas sean la parte más importante de tu dibujo. Haz dibujos lo más ricos y diferentes posibles e intenta que ilustren una historia. Esfuérzate una vez más por encontrar ideas originales. “Después escribe debajo de cada dibujo el título que le hayas dado”



Continúa en la siguiente hoja



Continua en la siguiente pagina



Juego 3

Composición de figuras



Utilizando las dos figuras de arriba hacer un dibujo en los recuadros de abajo y ponles un titulo

Titulo

Titulo

Anexo 2. Hoja De Puntuación

Alumno/a: _____

JUEGO 1 ACABAMOS UN DIBUJO

ORIGINALIDAD											FLUIDEZ	ELABORACION	FLEXIBILIDAD
PUNTUACION DIRECTA EN CADA SUBTEST													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL			

JUEGO 2 LILEAS PARALELAS

ORIGINALIDAD	FLUIDEZ	ELABORACION	FLEXIBILIDAD

JUEGO 3

ORIGINALIDAD	ELABORACION

TOTAL CREATIVIDAD FIGURATIVA

	ORIGINALIDAD	FLUIDEZ	ELABORACION	FLEXIBILIDAD
JUEGO 1				
JUEGO 2				
JUEGO 3				
Suma de las tres anteriores				
Suma del de todos los componentes: _____				

Anexo 3. Ficha técnica y descripción

Nombre: test de pensamiento creativo de Torrance (expresión figurada)

Finalidad: evaluar el nivel de creatividad realizando dibujos, valorando los componentes de originalidad, fluidez, flexibilidad y elaboración. La fluidez es medida por el número de respuestas que da el niño o la niña, mientras que la flexibilidad se obtiene por la variedad de respuestas. La originalidad se mide por las respuestas novedosas y no convencionales, constituyendo la elaboración la cantidad de detalles que embellecen y mejoran la producción creativa.

Descripción: está formado por tres juegos. Se le pide al alumno o alumna las actividades siguientes:

- a) Acabar un dibujo.
- b) Componer diferentes realizaciones utilizando líneas paralelas.
- c) Componer un dibujo.

En el primer juego, consiste en acabar un dibujo. El objetivo es que el alumnado complete y ponga título a esos dibujos acabados por él. Se evalúa la elaboración, la originalidad, la flexibilidad y la fluidez.

El segundo juego, las líneas paralelas, consiste en que el niño haga tantos dibujos como pueda con treinta pares de líneas paralelas. Mide la aptitud para hacer asociaciones múltiples a partir de un estímulo único. Se evalúa la elaboración, la originalidad, la flexibilidad y la fluidez.

El tercer juego, componer un dibujo, se le pide al escolar que construya un dibujo a partir de una forma dada en papel de color verde, que podría parecerse a un huevo. Es decir, el objetivo es dar una finalidad a algo que previamente no la tenía y llegar a elaborar el objeto de manera inusual. Se evalúa la originalidad y la elaboración.

El cuadernillo de aplicación de la prueba que aquí se presenta es la subprueba de creatividad figurativa de Torrance adaptada por el equipo de investigación de la Universidad de Murcia dirigido por la Dra. María Dolores Prieto. Las instrucciones de aplicación de la prueba que aquí se presenta son una adaptación de las recogidas en Prieto, López y Ferrándiz (2003).

Edades: desde 10 a 12 años.

Aplicación: individual.

Tiempo: 30 minutos.

ORIGINALIDAD: para corregir este componente de la creatividad se debe proceder de la siguiente manera:

Los criterios de corrección se encuentran en el Anexo denominado “Criterios de corrección del componente de originalidad”. En ese cuadro se encuentran las posibles respuestas para cada uno de los tres juegos que contiene la prueba de creatividad figurativa de Torrance, ordenadas alfabéticamente.

En cada uno de los cuadros se localizará la respuesta dada por el alumno y se asignará la puntuación correspondiente que se encuentra en la última columna de la derecha. Si la respuesta dada por el alumno no figura en el listado se asignará la máxima puntuación que es de 5 puntos para los tres juegos.

ELABORACIÓN: es importante tener en cuenta la siguiente pregunta antes de empezar: ¿Cuáles son los detalles mínimos que debo ver para que esto sea un “--- ----”. Una vez que se tenga claro cuáles son los detalles mínimos que tiene que tener el dibujo, para que represente lo que el niño quiere se le dará un punto por cada uno de los siguientes apartados:

1 punto, cuando utiliza el color, siempre y cuando añada alguna idea o cosa al dibujo.

1 punto, cuando dibuje sombras evidentes o claramente dibujadas.

1 punto, por la decoración, cuando se añadan ornamentos con la finalidad misma de embellecer el dibujo.

1 punto, cuando añada detalles que mejoran la idea, pero que no son necesarios para representar la idea base.

1 punto, por el título, siempre y cuando no sea una mera descripción de este.

FLUIDEZ: número de dibujos realizados por el sujeto. Si un estímulo no está titulado pero su esencia puede verse reflejada en el dibujo, esto es, se puede identificar sin problemas, se le asignará 1 punto.

FLEXIBILIDAD: La flexibilidad se puntúa en función del número total de categorías diferentes utilizadas por el sujeto en los diez ítems. Cada categoría se puntúa con 1 punto. En el anexo figura la “Tabla de categorías para el componente de Flexibilidad”, donde se relacionan las 63 categorías, y, a continuación, en otro anexo se incluye el “Listado alfabético de los elementos para el componente de flexibilidad”, donde se recoge los elementos en una columna y el número de la categoría a la que pertenece en la otra columna. Para facilitar la corrección se

recomienda buscar cada elemento propuesto por el escolar en el listado alfabético y anotar el número de la categoría correspondiente. Con el objetivo de ayudar a clasificar los elementos en las distintas categorías cuando uno de ellos no se encuentra en el listado, se recomienda consultar un diccionario de sinónimos, de forma que, se evite clasificar muchos elementos en la categoría “otros”. Por ejemplo, si el escolar ha empleado un término como “peñasco” que no se encuentra en el listado alfabético de los elementos para el componente de flexibilidad, se acude al diccionario de sinónimos y se halla la palabra “roca”. Dado que este último elemento se recoge en el citado listado alfabético, clasificado en la categoría 29 (geografía y paisaje), consideraría “peñasco” como elemento de la citada categoría.

Anexo 4. Listado alfabético de los términos para el componente de originalidad

JUEGO 1 SUBTEST 1

cabezacara	(hipopótamo, mono)	5
antifaz		5
arma		5
ave		5
cascada		5
cataratas		5
coche		4
cometa		5
corazón		4
dinosaurio		5
flor		5
gafas		4
gaviota		4
globo/s	aerostático	5
gorra		5
gorro		5
guagua		5
gusano		5
helado		5
hombre		5
humo		5
isla		5
labios		5
ladera de montaña		5
lámpara		5
libro		5
loro		5
mano		5
manzana		5
mariposa		5
máscara		5
montaña		4
murciélago		5
nave	extraterrestre, platillo volante, ovni	3
nube		0
ojos		5
olas		5
pájaro		4
paloma		5
ratón		5

serpiente		5
silla		5
sillón/sofá		5
sol		5
sombrero		5
tropezón		5

SUBTEST 2

abanico		5
ahorcado		5
antorcha		5
árbol		0
arca		5
aspavientos		5
asterisco		5
ave		5
barca		5
barco		5
bicho		5
caña		5
carpa		5
carretera		5
casa		3
caseta de campaña		5
chica		5
colgante		5
cometa		4
copa		5
desvío de carretera		5
escuela		5
estrella		5
fachada		5
farola		5
flor		1
hacha		5
helado		5
hoja-árbol		4
iglesia		5
letra k		5
letra n		5
letra y		5
máquina		5
margarita		4
nave espacial		5
nido		5
niña		5
niño		5

ramo		5
rampa		5
raqueta		5
recogedor de agua		5
reloj de arena		5
remo		5
repisa		5
rosa		5
rueda		5
semáforo		5
señal	(peligro: colegio, velocidad, satélite)	4
serpiente		5
teatro		5
tijeras		5
tirachinas		4
traje		5
trigo		5
tulipanes		5
varita		5
vaso		5

SUBTEST 3

anillo		5
arcoíris		5
aro		5
balón		5
barreño		5
cara	(niño, persona, señor, humano)	3
caracol		4
cerebro		5
chica		5
circuito		5
círculo/s		4
circunferencia		5
coche		5
cohetes		5
corazón		5
donut		4
espiral		5
flor		5

flotador		4
foto		5
frasco		5
fuelle		5
gusanito		5
jarra	(cerveza, abuela)	4
llanta de coche		5
lombriz		5
luna		5
manguera		5
media cara		5
meteorito		5
moto		5

niño		5
número 6		5
número 8		5
ojo		5
olas		5
olla		5
ondas	(sonoras, antena, radio, musicales)	3
oreja	(muñeco)	4
paracaidista-persona		5
piruleta		4
planeta		5
plato		5
punte		5
pulpo		5
radio casete		5
rastro del humo		5
coche		5
roscón		5
rueda	(bici, coche, moto, pala)	0
serpiente		4
símbolo de la paz		5
tacón		5
tallo de flor		5
taza	(café, té)	2
teléfono		5
tetera		5
trinca de escalada		5
trofeo		5
vasija		5

SUBTEST 4

Adorno de vela		5
ballena		5
barandilla		5
bastón		4
caracol		5
cisne		5
clave de sol		5
cola	ratón	5
colmillos y lengua	(elefante)	5
columpio		5
corazón		5
dibujo		5
enredadera		5
erizo		5
espada		5
feto		5
flores		5
gancho		5
guante de boxeo		5

gusano		5
helado		5
lengua	(camaleón)	5
letra m		5
lombriz		5
marciano		5
mariposa		5
mesa		5
nota musical: la		5
nube		5
ojo		5
ola		0
oso hormiguero		5
pan		5
pelos		5
pescado		5
pipa		4
pista		5
pito/silbato		5
rampa		5
serpiente		5
signo de interrogación		5
sombrero		5
supermercado		5
tinta		5
tobogán		5

trompa	(elefante)	5
trompeta		5
viento		4
zapato		5

SUBTEST 5

arco		5
bañador		5
barca		5
barco		4
barranco		5
cabeza/cara	(ballena, chico, ratón, chino, hombre, messenger, niño, payaso, director, señor, papá Noel, persona, pirata)	0
careta		5
charca		5
corazón		4
cráter		5
cucharón		5
cuello de camisa		5
cuenco		5
dientes		5
embalse		5
estanque		5

fresa		5
frutero		5
fuelle		5
hoyo en la tierra/socavón		5
huevo de Pascua		5
isla		5
lápiz		5
lengua		5
letra v		5
montaña/montañas		3
nido		5
niña		5
niño		5
pecera		5
pez		5
piedra de jabón		5
presa		5
rampa	(bicis, patines)	4
reflejo de montaña		4
retrato de hombre		5

señal de tráfico		5
sobre		5
sonrisa		4
teta		5
triángulo		5
velero		5

SUBTEST 6

árbol		4
árbol de Navidad		5
barco		5
boca		5
calavera		5
cara	(animal, bicho, hombre, pez, Óliver, luna)	2
carretera		5
cartel		5
chincheta		5
copa		5
cuerpo (mujer)		5
dibujo		5
dinosaurio		5
escalera		5
estatua		5
estrella		5
ET		5
fantasma		5
fayas/grietas en tierra		5
figura		5
gato		5
hombre		5
huevo		5
jarrón		5

letra z		0
letras musicales		5
línea quebrada		5
mapamundi		5
montañas		4
mujer		5
numero 2		5
numero 7		5
pájaro		5
pantallas		5
pelicano		5
perro		5
persona	hambriento	5
pez		4
pino		5
rayo		2
regalo		5
símbolo Zzz del sueño		5

sofá		5
sombrero		5
suéter/jersey		5
trofeo		5
zig-zag		5
zorro		5

SUBTEST 7

ambulancia		5
araña		5
avioneta		5
baden		5
balanza		4
coche		0
colador-escurridor		5
cuchara		2
cucharón		3
cuna		5
escopeta		5
excavación		5
furgón		5
gancho		5
garfio		4
genio		5
guagua		3
hombre		5
hoyo en la tierra		5
hoz		4
letra d		5
llave		0
llave inglesa		5
martillo		4
perra		5
pesa		5
petardo		5
pipa		4
piruleta		5
piscina		5

pistola		5
pito/silbato		5
pozo		5
ruedas		5
signo de interrogación		4
sillón		4
taza		5
trofeo		5
trozo de queso		5

SUBTEST 8

agujero	en pared	5
anciano		5
árbol		5
balanza		5
bañador		5
casa-refugio		5
corbata		5
cuchara		5
cuchillo		5
cuerpo	(hombre, niño, persona)	4
dedo		5
dibujo		5
dinosaurio		5
dragón		5
escultura		5
extraterrestre		4
farola		5
hombre		0
Hulk		5
jirafa		3
lámpara		5
letra J		4
letra y		1
libro		4
mariposa		5
máscara		5
mascota		5
medias		5
misil		5
mono		5
monstruo		4
mujer		3
muñeco		5
murciélago		5
niña		5
niño		3
número 1		5
número 4		5
pata de pato		5
patinete		5
periódico		5
persona		4
pez		4
ramo		5
retrato	familiar	5
roca		5

submarino		5
tirachinas		5
traje /vestido		3
violeta		5

SUBTEST 9

barranco		5
boca		5
cabaña		5
corona		5
dientes	(dinosaurio)	5
electrocardiograma	pulsaciones del corazón	5
falda de bailarina		5
fantasma		5
hierba		5
isla		5
labios		5
letra m		5
montañas		0
nariz		5
olas		5
pez		5
rampa		5
señora		5
sirviente		5
tambor		5
tarántula		5
Teide		5
volcán		5

SUBTEST 10

abeto		5
árbol		4
árbol de Navidad		2
bota		5
bruja		5
cabaña		5
camiseta		5
candelabro		5
cara/cabeza	(bruja, Elvis, enano, gato, fantasma, hombre, ladrón, Melchor, payaso, pato, persona, punki, señor)	0
casa		5
cola (sirenita)		5
contenedor		5
dibujo		5
dinosaurio		5
flecha		5
hombre		4
manos		5

máscara		5
montaña		5
mujer		5
nariz (persona)		5
número 1		5
padre		5
pájaro		5
paloma		5
pato		5
pico		5
pico-herramienta		5
pingüino		4
pino		3
plátano		5
sombrilla		5
tienda de campaña		5
zapatos		5

JUEGO 2

abeto		5
acera		5
añilador		5
agenda		5
ala del ventilador		5
alarma		5
alas de avión		5
aleta		5
alfombra		5
altavoz de radio		5
ametralladora		5
antorcha	olímpica	5
árbol	de la paz, de los sueños, de las manzanas envenenadas, de la playa del jardín...	0
árbol de Navidad		5
árbol frutal		5
archivador		5
armario/ropero		4
arpón		5
ascensor		5
aspas de molino		5
aspirador		5
autopista		5
avestruz		5
avión		5
avispa		5
bala		5
balcón		5
baldosas		5
ballena		5
balón saltarín		5
banco para sentarse		5
banda de miss		5
bandera/ banderas	de Barcelona, de Canarias, española	4
banderines		5
banqueta		5
bañera		5
baquetas de música		5

baraja		5
barca vikinga		5
barco	Titánic	5
barómetro		5
barra de bar		5

barra de hierro	magnética, de hierro	5
barril		5
barrio		5
bastón		5
bastoncillo de oídos		5
bastones para el árbol de Navidad		5
basurero		5
bate de béisbol		5
batidora manual		5
baúl		5
bebedero		5
bengala		5
biberón		5
bigotes de gato		5
billete de dinero		5
bloque		5
bocadillo		5
bolígrafo		4
bolsa	de golf	5
bolso		5
bomba		5
bombilla		5
bombona		5
bono bus		5
borrador		5
bota	de cuero...	5
bote	con un escarabajo, de colonia, de leche, de pastillas, de galletas...	4
botella	de aceite, de agua, de cerveza, de coca-cola...	3
brazos		5
butaca		5
buzón		5

cabeza	de conejo, de jirafa, de caballo, de Harry Potter..., de elefante	5
cabina telefónica		5
cable	de alta tensión, de la luz	5
cactus		5
cafetera		5

caja	con granada dentro, de acuarelas, de tabaco, de cereales...	4
cajones/gavetas		5
calcetín		5
calculadora		5
caldera		5
calle		5
callejón		5
cama		5
cámara de fotos		5
camión		5
camisa		4
camiseta		5
campanario		5
campo de fútbol		5
campo de golf		5
canasta de baloncesto		5
cañilla-pierna		5
cañón		5
capa	de Harry Potter	5
carabana		5
caramelo		5
cárcel		5
careta de búfalo		5
caricatura		5
carpetas		5
carretera	de dos carriles, de la muerte, recta, de metal	3
carretilla		5
cartel	de información, de la paz, publicitario	5
cartera		5

cartón de huevos		5
------------------	--	---

cartucho de tinta		5
cartulina	enrollada, desplegada...	5
casa	al revés, embrujada, mágica	4
cascada		5
caseta para pájaros		5
castillo	mágico	5
cenicero	alto	5
cepillo de pelo		5
cera		5
cerdo		5
cerradura		5

cesta	de Caperucita	5
chaleco		5
chica		5
chicle		5
chimenea		5
chocolate	en tableta	5
chupa		5
chupete		5
ciempiés		5
cigarro		4
cilindro		5
cinta	de casete, de vídeo	5
cinta adhesiva		5
cinta del pelo/diadema		5
cinturón		5
circuito de coches	carreras o circuitos	5
clip		5
coche		5
código de barras		5
cohetes	espacial, mágico...	4
colchoneta inflable		5
collar	del perro	5
columnas		4
columpio		5
cometa		5
compás		5
compresa		5
conducto que lleva cables de electricidad		5

caballete		5
caballo		5
conejo		5
consolador		5
copa	de helado	5
corazón	partido, roto	5
corbata		5
corcho		5
correa del reloj		5
corte de manga		5
cortinas		5
crellon		5

cremallera		5
crystal	crystal delantero del coche, cristales...	5
cruce		5
cruz	de aluminio, de la iglesia...	4
cuadrado/s		5
cuadro	con un río pintado, de Picasso	5

cubeta de medidas		5
cubo		5
cubo de la basura		5
cucaracha		5
cuchara		5
cuchillo		5
cucurucho		5
cuelga-llaves en la pared		5
cuello		5
cuerda		5
cuernos		5
cuerpo sin cabeza		5
curva de la carretera		5
cúter		5
dedo		4
delantal		5
destornillador		5
dibujo	abstracto, viejo	5
diccionario		5
dientes		5
difusino		5
dinero		5
ducha		5
edificio	hotel	4

elástico		5
embudo		5
enchufe		5
escalera	de cemento, mecánicas	3
escalón		5
escarabajo		5
escobilla	(limpia cristales-mango rojo y goma negra)	5
escobillón		5
escobillón y fregona		5
escopeta		5
escuadra		5
escudo de torre		5
espada	de Arturo...	5
espaguetis del mediodía		5
espátula		5
espejo		5
espinosa		5
estaca		5
estantería		4
estrado-tarima donde se lee en alto (palabra de Dios)		5

estuche	de compás, de gafas,	3
explosivo		5
extintor		5
extraterrestre		5
faro		5
farola	de barrio, de mar	4
figura abstracta		5
filo de una mesa		5
flan		5
flauta	mágica...	5
flecha	de Cupido, de dirección	4
flor	de la vida, deformada	4
fluorescente-rotulador		5
folio		5
folleto		5
fósforo		5

totografía		5
fregona		5
fuelle		5
furgoneta		5
gafas		5
garaje		5
globos		5
goma		3
grifo		5
grúa		5
guagua		5
gusano		5
hacha		5
hebilla		5
helado/polo		4
hélices		5
hoja-folio		5

jugador de fútbol		5
laberinto		5
ladrillo		5
lámina de piso		5
lámpara		4
lancha		5
lanza		5
lapicero		5
lápiz	con goma, de color, grande, mágico	0
lata	de coca-cola, de comida, de fabada, de refresco	5
lengua	de serpiente, de persona	5
letra e		5
letra h		5
letra i		5
letra l		5
letra m		5
letra n		5
letra p		5
letra t		5
libreta/ cuaderno		5
libro		3
lima		5
líneas paralelas		5
linterna		5

listón de madera		5
llave		5
llave inglesa		5
lomo de un libro	de archivador	4
luces de un coche		5
lupa		5
luz	de emergencia, fluorescente	4
macarrón		5
maceta		5
madera		5
maleta		5
maletín		5
mando	a distancia	5
manga de camisa		5
manguera		5
manillar de bici		5
maniquí		5
mano		4
mano y pito del árbitro		5
manoplas		5

mansión		5
mapa	mapamundi, enrollado	5
mar		5
marcador	de libro	5
marca-señal de una rueda		5
marciano		5
marco	de cuadro	5
margaritas		5
mariposa		5
martillo		4
mástil		5
mata		5
mazo		5
mechero		5
medias		5
mesa	coja, de pimpón	4
micrófono		5
misil		5
mochila		5
montañas		5
móvil		5
mueble		5
mujer		5

muleta		5
muñeco	de hojalata, de cuerdas, de Navidad, con pastillas dentro	5
muralla		5
muro		5
naranja partida a la mitad		5
nariz		5
nave		5
nevera/ frigorífico		5
niña	feliz, de las piernas grandes	5
niño		5
notas musicales negra y blanca		5
número 1		5
número 10		5
número 11		5
número romano II		5
ojos		5
olivo		5
pajita		5
pala		5
palillos		5
palillos chinos		5
palmera		4

palo/palos	de canela, de golf	4
palote		5
pan		5
pan (barrita)		5
pancarta		5
pantalla		5
pantalones		4
papa	frita	5
papel	albal, de cocina, higiénico	5
papelera		4
paraguas		5
paragüero		5
parapente		5
pared		5
pasillo loco		5

paso de peatones		5
pastel		5
pata de caballo		5
pata de mesa	mesa, de silla	5
patín		5
pecera	rectangular	5
pegamento		3
peine		5
película		5
pelota	de tenis	5
peluche		5
pendientes		5

pene		4
pepino		5
percha		5
perchero		5
periódico		5
periscopio		5
persiana		5
persona		5
pesas		5
petardo/volador		5
pez		5
pie		5
pirsin		5
piernas		5
piernas/tronco y mano con pistola (atraco en banco)		5
piezas de puzle		5
pijama		5
pila		5
pilar		5
pincel/brocha		4
pincho		5
pingüino		5

pino	canario...	4
pintura	cilíndrica	5
pintura de labios		5
pinza de la ropa		5
pipa		5
piragua		5
piruleta		5
piscina		5

piso de una clase		5
pistola		5
pizarra		4
plantas	carnívoras...	5
plataforma de atraque		5
<i>play station</i>		5
plaza		5
plaza de garaje		5
pluma		5
polígono		5
pollo de cocina		5
porro		5
portaminas		5
portarretratos		5
portería		5
poste	de la luz	5
póster		5
póster de cantante		5

potro de gimnasia artística		5
probeta		5
puente	del destino, bonito, peligroso	5
puerta		3
pulsera		5
puño		5
radio		5
ramo de flores		5
raqueta		5
rascacielos		5
rastrillo		5
ratón de ordenador		5
rebanada de pan		5
recipiente	con rayos, con líquidos...	5
rectángulo		5
red de voleibol		5
regadera		5
regaliz		5
regalo		5
regla	para medir	3

reloj	de arena, de mano, de mesa, de viaje,	4
río		5
rodillo		5
rombos		5
rosa		5
rotulador		5
saco de boxeo		5
salchicha		5
semáforo		4

señal vertical de tráfico	de <i>stop</i> , de parada de bus, de prohibido el paso...	4
serpiente		5
serrucho		5
servilletas		5
seta		5
sierra		5
signo de Adidas		5
signo de exclamación		5
silla		5
símbolo de la cruz roja		5
<i>skate</i>		5
sobre/carta	carta a los Reyes Magos	5
sombrija		5
somier		5
<i>stick</i> de jockey		5
submarino		5
supositorio		5
tabique		5
tabla		5
tabla de surf		5
tablilla		5
tablón	de anuncios...	5
taburete		5
támpax		5

tanque de guerra		5
tapa de boli		5
tapón		5
tarjeta de crédito		5
tarta		5

taza		5
tazón		5
teclado	de ordenador, de órgano	5
tela	metálica...	5
teléfono	móvil...	4
telescopio		5
televisor		5

telón	de escenario	5
templo		5
tendedero		5
tenedor		5
termo		5
termómetro		5

<i>tetrabrik</i>	de leche, de zumo	5
tiburón		5
tienda de campaña		5
tigre		5
tijeras		5
timbre		5
timple		5
<i>típex</i>		5
tirachinas		5
tirita		5
tiza		5
toalla		5
tobogán		5
tope de salto con pértiga		5
tornillo		5
torre		4
torre de ordenador		5
torre Eiffel		5
torres gemelas		5
traba	de la ropa, de los deseos	5
traje		5
trampa para ratones		5
trampolín		5
tren		5
trenza rota		5
tres en raya		5
triángulo		5
tridente		5
trofeo de campeón		5

trombón		5
trompa de elefante		5
trompeta		5
tronco de árbol		5
trozo	de cartón, de madera, de papel, de tela, de tubería	5
tubería/cañería		5
tubo	de ensayo, de escape, de experimentos, fluorescentes	4
uña		5

uninario		5
vacuna		5
vagón		5
vaso	de agua, de batido, encantado...	4
vela		4
ventana		4
ventilador		5
verjas		5
vía/raíl de tren		5
video y TV		5
viga		5
viga de doble T		5
yogur		5
zanahoria		5
zapato		5
zócalo		5

Anexo 5. Tabla De Categorías Para El Componente De Flexibilidad

CÓDIGO	CATEGORÍAS
1	ACCESORIO O JOYAS
2	ALIMENTACIÓN
3	ANIMALES O PARTES
4	ANIMALES PISTAS Y RASTROS
5	ANIMALES VIVIENDA
6	ÁRBOLES
7	ARMAS O TRAMPAS
8	ARTICULOS DE MENAJE O DOMÉSTICOS.
9	ARTE Y MATERIAL ARTÍSTICO
10	CABLES, POSTES O HILOS
11	CARRETERAS Y CALLES
12	CIELO
13	CIENCIA
14	CLIMA Y TIEMPO
15	DEPORTES
16	DINERO
17	DISFRACES
18	DISTRACCIONES
19	EDIFICIOS
20	ELEMENTOS DE UN EDIFICIO
21	EMBALAJE
22	EQUIPAJE Y OBJETOS DE CUERO
23	ESCALERAS
24	ESPACIO (Universo)
25	FLORES
26	FORMAS GEOMÉTRICAS
27	FRUTOS
28	FUEGOS
29	GEOGRAFÍA Y PAISAJES
30	INSECTOS
31	JUEGOS
32	JUGUETES
33	LETRAS DEL ALFABETO
34	LIBROS
35	LUZ
36	MÁQUINAS Y APARATOS DOMÉSTICOS
37	MATERIALES ESCOLARES Y OFICINA
38	MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN
39	MEDICAMENTOS
40	MOBILIARIO
41	MÚSICA

42	NÚMEROS
43	PÁJAROS Y AVES
44	PALOS
45	PARTES DEL CUERPO
46	PESCADOS Y ANIMALES MARINOS
47	PLANTAS
48	RECIPIENTES
49	REFUGIOS
50	ROPA DE CASA
51	RÓTULOS / CARTELES
52	RUEDAS Y ACCESORIOS AUTOMOVILÍSTICOS
53	SERES HUMANOS
54	SERES SOBRENATURALES
55	SIGNOS Y SÍMBOLOS
56	SONIDOS
57	TABACO
58	TRANSPORTES DE TIERRA
59	TRANSPORTES DE AIRE
60	TRANSPORTES DE MAR
61	ÚTILES
62	VESTIDOS
63	OTROS

Anexo 6. Listado Alfabético De Los Términos Para El Componente De Flexibilidad

A	
ábaco	37
abanico	1
abecedario	33
abeja	30
abeto	6
abre chapas	61
abrigo	62
acantilado	29
accra	11
actor secundario-persona	53
acuarela	9
acuario	48
acueducto	19
adorno	1
afilador	37
afilador	37
agenda	37
agua	14
águila	43
aguja	61
agujero	7
ahorcado	31
ala	3
aladelta	59
alargador/prolongador	10
alarma	56
alas	3
albóndiga	2
aleta	3
alfil	31
alfombra	8
algodón	47
alicate	38
Alien	54
almohada	50
altar	20
altavoces	41
altavoz	56
alumno	53
amapola	25
ambulancia	58
ametralladora	7
anciano	53
ancla	60
andamio	38
ángel	54
anillo	1
animal	3
antena	10
antenas de seres vivos	3
antifaz	17
antorcha	28
anzuelo	61
aparatos de la boca	61
apartamento	19
apoya libros con libro	37
araña	30
árbol frutal	6
árbol	6

árbol de Navidad	6
árbol del albaricoque	6
árbol frutal	6
arbusto	47
arca	60
archivador	37
arco	7
arco de herradura	63
arco de percha	63
arcoíris	14
arco y diana	15
arco y flecha	7
arco y funda de arco	7
arco + flecha	7
ardilla	3
arma	7
arma nuclear	7
armario/ropero	40
aro	32
arpa	41
arpón	7
arroz	2
asa	61
ascensor	20
aspa del ventilador	63
aspas de molino	63
aspavientos	63
aspirador	36
aspiradora	36
asta de bandera	44
asterisco	55
ataúd	48
atleta	15
atracción	18
atracción de ocio	18
atril	20
auricular del teléfono	56
autobús / guagua	58
autopista	11
autovía	11
ave	43
avenida	11
avenida y edificios	19
avestruz	43
avión	59
avioneta	59
avispa	30
azulejo	38
B	
babero	61
babosa	30
baché	11
badén	11
bailarina	53
bala	7
balancín	32
balanza	61
balcón	20
baldosa	38
ballena	46

balón	15
balsa	60
banana	2
banco para sentarse	40
banda de miss	1
bandeja	8
bandera	55
banderines	55
banqueta	40
bañador	62
bañera	36
baquetas de música	41
baraja	31
barandilla	20
barba	45
barbilla	45
barca	60
barco	60
barita	44
barómetro	61
barra	44
barra	44
barra de bar	40
barra de ejercicio artística	15
barra de hierro	38
barra de labios	1
barra de pan	2
barra de un bar	40
barra del salto con pértiga	15
barranco	29
barreño	48
barriga	45
barril	48
barrio	11
barrita/dieta	2
barrotes	44
báscula	61
basilisco	63
bazuca	7
bastón	61
bastón de caramelo	2
bastón de Navidad	2
bastoncillo de oídos	61
basurero	53
bate de béisbol	15
batería	41
batidora	36
batman	54
baúl	48
bebé	53
bengala	35
bebedero	48
bestia	54
biberón	2
biblioteca	34
bíceps-brazo	45
bicho	30
bicicleta	32
bidón	48
<i>big bang</i>	24

bigote	45
bikini	62
billete	16
biombo	40
bisagras	38
bisturí	61
bloc de notas	37
bloque	38
blusa	62
boa	3
bobina de hilo	10
boca	45
boca de incendio	20
boca de riego	20
bocadillo	2
bocina	52
bodegón/frutero	8
boina	1
bola	32
bola de pensamiento	63
bolas de coco con chocolate	2
bolera	18
boliches/hoyo	31
boligrafo	37
bollo	2
bolos	31
bolsa	61
bolsa de golf	15
bolsillo	62
bolso	1
bomba	7
bombero	53
bombilla	35
bombón	2
bombona	36
bono bus	58
bumerán	32
borde de libro	34
borrador	37
bosque	6
bota	1
bote	60
botella	48
botón	1
botones de ascensor	20
bol	48
boxeador	15
bozal	5
bragas	50
brazalete	1
brazo	45
brazo de guitarra	41
brazo de escayola	38
broca de taladro	38
brocha	38
broche	1
bronquios	45
bruja	54
bufanda	1

buggie	15
<i>bugui</i>	15
búho	43
buitre	43
buque	60
burra (mesa)	40
burra de coche	52
buscando a Wally	34
butaca	40
buzón	20
C	
caballete	9
caballito de madera	32
caballito de mar	46
caballo	3
cabaña	49
cabello	45
cabeza/cara	45
cabina telefónica	10
cable	10
caca	63
cacahuete	27
cacao de labios	61
cacatúa	43
cacerola	8
cactus	47
cadena Hifi	36
cadena/collar	1
cafetera	8
caja	21
cajero automático	16
cajón	40
cajonera	40
calamar	46
calavera	45
calcetín	62
calculadora	37
caldera	29
caldero	8
calendario	42
calentador (caldero)	8
calle	11
callejón	11
calles piscina/maratón	15
calzado	62
calzoncillo	62
cama	40
cama elástica	31
camaleón	3
cámara de fotos	9
camello	3
camilla	40
camino	11
camión	58
camión de juguete	32
camisa/blusa	62
camiseta	62
campana	56
campana de cocina	36
campanario	20

campana de adorno de Navidad	51
campo de fútbol	15
campo de golf	15
campo de tenis	15
canasta	15
canastilla de bebé	61
cancela	20
cancha de baloncesto	15
cancha de tenis	15
cancha de voleibol	15
candado	61
candelabro	35
cangrejo	46
canilla-pierna	45
canoa	60
cantante	41
cantimplora	48
cantina	18
caña	44
caña de bambú	44
caña de chocolate	2
cañas de pescar	61
cañería	20
cañita (pajita)	61
cañón	7
capa	62
caparazón	3
capucha	62
cara	45
caravana	58
caracol	3
caracola	46
caramelo	2
cárcel	19
careta	17
caricatura	9
carpa	46
carpeta	37
carretera	11
carretilla	38
carril	11
carrito de bebé	61
carrito de la compra	2
carrito de helado	2
carro	58
carrocería de coche	52
carta	37
carta de baraja	31
carta de menú	2
carta/sobre	37
cartabón	37
cartapacio	37
cartel	51
cartera	61
cartón	21
cartón de huevos	2
cartucho	7
cartucho de tinta	37
cartulina	37

casa	38
cascabel	56
cascada	29
cascanueces	61
cáscara de huevo	2
cáscara plátano	27
casarón	3
casco	58
casco de barco	60
caseta	49
caseta de indio	49
caseta para pájaros	5
casete	56
casilla	55
casquete de puerta	61
castillo	29
<i>cat woman</i>	54
catálogo	51
catamarán	60
catapulta	7
cataratas	29
catedral	38
cauce de río	29
cayado	7
caza peces	7
cazamariposas	7
cazamoscas	7
cazo	48
CD	56
cebolla	2
ceda el paso	55
ceja	45
celda	38
cenefa	38
cenicero	57
centro comercial	18
cepillo	8
cepillo de barrer	8
cepillo de dientes	8
cepillo de pelo	8
cepillo de W.C.	8
cepillo eléctrico	8
cera	9
cerda	3
cerdo	3
cerebro	45
cerezo	6
cerilla/fósforo	28
cero	42
cerradura	61
césped/hierba	6
cesta	61
chaleco	62
chalé	19
champán	2
champiñón	2
champú	61
chapa	32
chaqueta	62
charca	29

charco	29
cheque	16
chica	53
chicle	2
chico	53
chimenea	20
chincheta	37
chino	53
chistera	61
chocolate	2
chocolatina	2
chuleta de examen	61
chupa	61
chupa-chups	2
chupete	61
churros	2
ciclistas	15
ciclope	54
cielo	12
ciempiés	3
cierre de un bolso	63
cigarro	57
cigüeñas	3
cilindro	55
cincel	63
cinco rayas	62
cine (pantalla)	18
cinta	1
cinta adhesiva	37
cinta de casete	18
cinta de video	18
cinta del pelo	1
cinta métrica	61
cinta/ decoración de Navidad	61
cinto	1
cinturón	1
circo	18
circuito	11
círculo	41
circunferencia	41
circunvalación	11
cisne	3
ciudad	11
clave de sol	41
clave musical	41
clavel	47
clavo	38
clinex	61
clip	37
cobra-serpiente	3
cocacola	2
coche	58
cochinilla	3
cocinilla	8
cocodrilo	3
código de barras	61
codo	45
cofre	48
cohetes	28

cojín	61
cola	3
cola de avión	59
cola de cometa	32
cola de pez	3
colador	8
colas de gatos	3
colchoneta	32
colección de CD	41
colegio	19
colgante	1
colina	29
colirio	39
collar	1
colmillo	45
colonia	1
columna	20
columna vertebral	45
columpio	31
comba	31
comecocos	31
cometa	32
comida	2
compás	37
compresa	61
concha	46
condón	61
conducto que lleva cables de electricidad	10
conejo	3
congelador	36
conjunto de ropa	62
cono del helado	2
cono de helado	2
conos	26
consolador	61
contenedor	48
copa	8
copa de árbol	6
corazón	45
corbata	62
corchea	41
corcho	37
corneto	2
cornisa	20
corona	1
corona de flores	25
correa del reloj	1
corredor	20
cortador de pizza	8
corte de manga	55
cortina	50
cráter	29
cremallera	62
creyón	37
crystal	20
croqueta	2
cruce	11
crucifijo	55
crucigrama	18

cruz	55
cuadernillo	37
cuaderno	37
cuadrado	26
cuadrícula	37
cuadrilátero de boxeo	15
cuadro	9
cubeta de medidas	13
cubilete	48
cubito de hielo	2
cubo	26
cubo de la basura	48
cucaracha	30
cuchara	8
cuchara y tenedor	8
cucharón	8
cuchilla	61
cuchillo	8
cucurucho	2
cuelga-llaves en la pared	8
cuello	45
cuenco	48
cuentagotas	61
cuerda	38
cuerno	3
cuernos para carnaval	17
cuero	22
cuerpo	53
cuervo	3
cuesta	11
cueva	29
culo	45
cuna	40
cúpula	20
curva	11
curva de carretera	11
cúter	37
D	
dado	31
daga	7
dardos	31
decenas	42
dedo	45
delantal	50
delfín	3
demonio	54
depresión en la tierra	29
desierto	29
despensa	40
destiladera	61
destornillador	38
desvío de carretera	11
diadema	1
diamante	1
diana	31
dibujo	9
diccionario	37
dientes	45
difumino	9
dinamita	7

dinero	16
dinosaurio	3
disco	41
disfraz	17
división	42
DNI	63
dominó	31
donald	54
donut	2
dosificador	61
drácula	54
dragón	54
ducha	36
duende	54
dulce	2
dunas	29
DVD	36
E	
eco	56
edificio	19
efecto de movimiento de pelota	13
eje para colocar donuts	61
elástico	61
electrocardiograma	13
elefante	3
embalse	48
embudo	8
enchufe	36
encia c/un diente "diente"	45
enciclopedia	34
enredadera	47
ensaladera	48
equipo de música	36
erizo	3
escaladores	53
escalera	23
escalextric	31
escalón	23
escapárate	20
escarabajo	3
escoba	8
escobilla	8
escobillón	8
escobillón y fregona	8
escopeta	7
escoplo	38
escuadra	37
escudo	7
escuela	19
escultura	9
esfera	26
esfinge	9
espacio	24
espada	7
espaguetis del mediodía	2
espaldera	63
espantapájaros	63
espárrago	2
espátula	38

espermatozoide	45
espaguetis	2
esponja	8
esposas	7
espray	61
espuma	63
esqueleto	45
esquimal	53
esquina	20
esquis	15
establo	5
estaca	7
estación espacial	24
estadio	19
estanque	48
estantería	40
estatua	9
estrado-tarima donde se lee en alto (palabra de Dios)	40
estrella	12
estrella de mar	46
estrella fugaz	24
estuche	37
estufa	36
ETE	54
Everest	29
excavación	38
excremento	4
explosivo	7
expositor de gafas	40
extintor	28
extraterrestre	54
F	
fábrica	19
fachada	20
falda	62
fantasma	54
faringe	45
faro	35
farol	35
farola	35
fayas/grietas en tierra	29
fechillo	61
feto	53
ficha	31
ficha de dominó	31
ficha de puzle	31
ficha dominó	31
figura	9
figura abstracta	9
figura de la fertilidad	9
figura de personas	9
figura geométricas	26
filo de una mesa	40
flan	2
flauta	41
flecha	7
flexo	37
flit matamoscas	7

flor	25
florero	8
flotador	61
fluorescente	35
foca	46
folio/hoja	37
folleto	37
fonil	8
forro	50
fosa	63
fósforo	28
foto	9
frasco	48
fregadero	36
fregona	8
fresa	2
frontal de camión	20
frutero	8
fuego/asador	28
fuegos artificiales (en el suelo, los otros estallando)	28
fuelle	63
fundas plásticas para hojas	37
furgón	58
furgoneta	58
fuselaje de avión	59
futbolín	31
G	
gafa	1
galán de noche	53
galaxia	24
galleta	2
gallina	3
gallo	3
game boy	32
gancho	61
garabato	9
garaje	20
garfio	61
garrafa	48
garras de águila	3
gata	3
gavetas	40
gaviota	43
geep	58
gema	1
genio	54
gigante	54
gimnasta	15
girasol	25
gitano	53
glaciar	29
globo	32
gnomo	54
golondrina	43
goma	37
góndola	60
gorra	1
gorro	1
gota	14

gota de sudor	63
grada	15
grafiti	9
granada (de arma)	7
grapadora	37
grapas	37
grieta (de un huevo)	63
grifo	36
grúa	38
guadaña	61
guagua	58
guante	1
guardería	19
guataca	38
guillotina	7
guitarra	41
gusanito	3
gusano	3
H	
habitación	20
hacha	7
hada	54
halcón	43
hamaca	40
hamburguesa	2
haz de luz	35
hebilla	1
helado	2
hélices	52
hemisferio de planeta	24
herradura	61
hierba	47
hierros	38
hilo	10
hocico de animal	3
hoguera	28
hoja de árbol	6
hoja de cuchillo	8
hoja de planta	47
hoja de folio	6
hoja de folio	37
hojilla afeitar	61
hombre	53
hongo	47
horario	63
hormiga	30
hormiguero	5
horno	36
hospital	19
hotel	19
hoyo	63
hoyo de golf	15
hoyo en la tierra	63
hoz	61
hucha	16
hueco	49
huella	4
hueso	45
huevo	2
huevo de Pascua	2

huevo frito	2
<i>Hull</i>	54
humo	28
huracán	14
I	
iglesia	19
iglu	19
imán	61
impresora	37
india	29
indio	53
inflador	61
insecto	30
insecto de palo	30
insignia	55
instrumento	41
interrogación	55
interruptor	35
intestino delgado	45
invernadero	47
inyección	39
isla	29
J	
jarabe	39
jardín	25
jarra	48
jarrón	8
jarrón / florero	8
jaula	43
jeringuilla	39
jersey	62
Jesucristo	53
Jesús en la cruz	55
jinete	53
jipi	53
jirafa	3
jobas	3
joya	1
<i>joystick-pad</i>	31
juego	31
juego del teje	31
juego de tres en raya	31
jugador	53
jugador de fútbol	53
juguete	32
K	
<i>Kenny</i>	53
kiosco	63
koala	3
L	
laberinto	31
labios	45
ladera de montaña	29
ladrillo	38
ladrón (de enchufe)	35
lagarto	3
lago	29
lámina de piso	38
lámpara	35

lancha	60
lanza	7
lanzadera	7
lanzamisiles	7
lapicero	37
lápida	63
lápiz	37
lata	48
lata de accitunas	2
lata de refresco	48
látigo	7
lavabo	40
lavadora	36
lavamanos	36
lazo	62
leche	2
lechera	53
lechuga	2
lego	32
lejía	8
lengua	45
lentilla	61
leña	6
león	3
letra v	33
letra A	33
letra b	33
letra c	33
letra C y letra O	33
letra china	55
letra d	33
letra e	33
letra F	33
letra g	33
letra h	33
letra i	33
letra J	33
letra k	33
letra k invertida	33
letra L	33
letra L.L.	33
letra m	33
letra n	33
letra Ñ	33
letra O	33
letra o	33
letra omega	33
letra p	33
letra r	33
letra s	33
letra t	33
letra U	33
letra v	33
letra W	33
letra X	33
letra y	33
Letras " yo"	33
letra z	33
letras "ikea"	33
letras "santy"	33

letras chinas	55
letras musicales	41
letrero	51
leyenda	34
libreta	37
libro	34
licuadora	36
liebre	3
lija	38
lima	61
limonero	6
limonero	6
limpiador	8
limusina	58
línea	26
línea quebrada	26
lingote de oro	16
linterna	35
lirio	25
lista	63
listón	38
litera	40
llama de fuego	28
llama olímpica	15
llanta de coche	52
llave	61
llave (herramienta)	38
llave de tarjeta	61
llave inglesa	38
llavero	61
lobo	3
locomotora	58
logo	55
logo de Antena 3	55
lombriz	3
lomo de libro	34
loro	3
luces de un coche	52
luminosos	35
lupa	37
luz	35
luz de salida de emergencia	35
M	
macarrón	2
maceta	25
macetero	47
machete	38
madera	38
madre	53
magdalena	2
malabares	31
maleta	22
maletín	37
mallá	62
mampara	8
mamut	3
mancuerna de tres kilos	63
mando a distancia	8
mando de <i>play station</i>	31

manga	27
mango	27
mango (de palo de golf)	15
mango brocha, pincel	9
mango secador	8
manguera	61
manillar de bici	15
maniquí	62
mano	45
manoplas	8
manos	45
mansión	19
manta	50
manta (pez)	46
mantel	8
mantis religiosa	30
manuscrito	34
manzana	27
manzano	6
manzano	6
mapa	29
máquina	38
máquina atrapa objetos	31
máquina de afeitar	36
máquina de coser	36
máquina de los discos	63
máquina de martillo de feria	38
máquina de refresco	63
máquina del tiempo	63
máquina que permite el paso a los coches en los aparcamientos	52
maquinilla de afeitar	36
mar	29
maracas	41
marca (símbolo)	55
marca de Harry Potter	55
marca de un pantalón/etiqueta	55
marca Nike	55
marcador	34
marcapáginas	34
marca-señal de una rueda	52
marciano	54
marco	8
marco de fotos	8
marco puerta	20
margarita	25
marioneta	32
mariposa	30
mariquita	30
martillo	38
máscara	17
mascota	5
mástil	60
matamoscas	61
matasuegras	32
maza	38
mazo	38

mecanismo manual para estallar bomba	7
mechero	28
medalla	15
media cara	45
medias	62
médico-persona	53
medidor	38
medusa	46
mesa	40
mesa de billar	18
mesa y mantel	8
meta	15
meteorito	24
metralleta	7
metro	58
metro con recogedor	38
micrófono	56
microondas	36
microscopio	13
militar-persona	53
mimo-persona	53
mina (arma)	7
minicadena	36
minikaraoke	41
mirilla	20
misil	7
mitad de un cuerpo	45
mitades de corazón 2	45
mochila	37
modelo/persona	53
molino	19
molusco	46
momia	54
monasterio	19
moneda	16
monigote	53
mono	3
monociclo	58
monopatín	58
monstruo	54
montaña	29
montaña rusa	18
montaña y camino	29
montañas	29
monte	29
moño	45
morro de castor	3
mortadelo	18
mortero	8
mosaico	38
mosca	30
mosquito	30
moto	58
motorista	53
monstruo	54
móvil	61
mueble	40
mucla	45
muelle	60

muestrario de pulseras	1
mujer barbuda	53
muleta	61
multifarola	35
muñeca	32
muñeco	32
muralla	20
murciélago	3
muro	20
N	
naranja partida a la mitad	2
naranja	6
nariz	45
navaja	7
nave espacial	59
nave extraterrestre	54
ncón	35
neumático	52
nevera	36
nido	5
niña	53
niño	53
n.º 1 EN 10	42
n.º 1 en 11	42
n.º 2	42
n.º 3	42
n.º 77	42
n.º 8	42
n.º 99	42
noria	18
normas	55
nota de música	41
notas musicales negra y blanca	41
nube	12
nube de azúcar	2
nube-humo	57
nudo	63
nuez	2
número 0	42
número 1	42
numero 10	42
número 11	42
número 14	42
número 16	42
número 17	42
número 19	42
número 2	42
número 3	42
número 4	42
número 41	42
número 6	42
número 7	42
número 8	42
número 9	42
número II romano	42
número romano I	42
Ñ	
O	

oasis	29
obrero "obrero del cole"	53
oficina de correos	19
oído	45
ojo	45
ojos	45
ola	29
olivo	6
olla	8
onda	56
orca	46
ordenador	37
ordenador portátil	37
oreja	45
orejudo	53
órgano	41
orilla	29
orquilla	1
ortiga	47
ortógono	26
oruga	30
óscar (estatuilla)	55
oso	3
oso hormiguero	3
oveja	3
ovillo	10
ovni	54
óvulo	45
P	
pack de gel	61
padre	53
paipái	61
paja	47
pajarita	1
pajarita de papel	18
pájaro	3
pajita	61
pala	38
pala de helado	61
pala y pico	38
palacio	19
paleta	9
palillo	61
palillos chinos	61
palillos para dientes	61
palmera	6
palo	44
palo de golf	44
palo de joquey	15
palo escoba muñeco de nieve	44
palo/garrote	44
paloma	43
palomar	5
palos de golf	15
palos de incienso	44
palote	2
pan	2
panal	5
pancarta	51

pandereta	41
pantalla	8
pantalón	62
panteón	19
pañal	61
pañó	8
pañuelo	61
papa	2
papá Noel	54
papahuevo	2
papas (de paquete)	2
papel	37
papelera	37
paquete	21
paquete de chicle	2
para insuflar aire	61
paracaidas	59
paracaidista-persona	53
parada de metro	58
paragüa	61
paraguas	61
paragüero	8
parapente	59
para-rayos	20
paredes de una sala	20
pared	20
paréntesis	55
parqué	20
parque de niño	18
parrilla	2
parte de culo con pantalón Levis	62
parte de debajo de un vestido	62
parte del cuerpo (un hemisferio pero sin cabeza)	45
parte de delante de una pluma	43
parte delantera de avión "avión"	59
partitura	41
pasadizo	20
pasaporte	61
pasillo	20
paso de cebra	11
paso de peatones	11
pasta de dientes	61
pastel	2
pastilla	39
pata	3
pata de animal	3
pata de caballo	3
pata de gallo	3
pata de mesa	40
pata de mueble	40
pata de pato	3
patada	63
patas de pato	3
patín	32
patinador	15

patineta	32
patinete	32
pato	3
pavo real	3
payaso	17
pecera	5
peces	3
pecho de mujer	45
pechos	45
pedestal	61
pegamento	37
pegaso	54
peine	61
peldaño	23
pelicano	43
película	18
pelo	45
pelota	32
peluca	17
peluche	32
peluquería	19
penca	47
pendiente	1
pene	45
pentagrama	41
peón de ajedrez	31
peonza	32
Pepe el granero	53
pepino	2
pera	27
peral	6
percha	8
perchero	8
perfume	1
pergamino	9
periódico	34
periscopio	61
pernera de pantalón	50
perra	3
perrito caliente	2
perro	3
persiana	40
persona	53
persona "esclavo"	53
persona <i>Beatles</i>	53
pértiga	15
pesa, balanza	8
pesa/mancuerna	15
pesas	15
pescado	46
pescador	53
pétalo	25
petardo	28
pez	46
pez "nemo"	46
pez espada	46
piano	41
piano	41
picachu	54
picapiedra (personaje)	54

picaporte de una puerta	20
pico	38
pico-herramienta	38
piconera	38
picos	38
pie	45
pie de jabón	8
pie de roca	29
pedras de hielo	14
pierna	45
piernas/tronco y mano con pistola (atracó en banco)	7
pieza de jarrón roto	8
pieza de puzle	32
pieza del escalextric	32
pijama	50
pila	61
pila baustismal	48
pilar/columna	20
pilot	37
píncel/brocha	38
pinchitos de carne	2
pincho	2
pingüino	3
pino	6
Pinocho	54
pintadera	9
pintura	9
pintura de labios	1
pinza	61
pinza de la ropa	8
pinza del pelo/traba	1
pinzas de cangrejo	3
piña	27
piña de maíz	2
pipa de fumar	57
pipeta	57
piragua	60
pirámide	19
piraña	46
pirata	53
pirsin	1
piruleta	2
piscina	20
piso de una casa	20
piso de una clase	20
piso/azulejos	20
pista	11
pista de atletismo	15
pista de carreras	15
pista de nieve	15
pista de un aeropuerto	11
pista F1	15
pistola	7
pito	41
pito/silbato	15
pivote	15
pizarra	37
pizza	2
placa de policía	55

placa ducha	8
plafón de luz	8
plancha	8
planeta	24
plano de cocina	9
plano del cubo	26
planta	47
plastilina	37
plata	1
plataforma de atraque	60
platanera	6
plátano	27
platillos	41
plato	8
plato de ducha con manparas	8
plato roto	8
plato y taza	8
playa	29
playeras	50
play station	32
plaza	20
plaza de garaje	20
plomos	38
pluma	3
pluma de escribir	37
plumero	8
pluviómetro	14
poción	13
pódium	15
<i>pokemon</i>	32
polaca	53
policia-persona	53
polígono	26
pollito	43
pollo	43
pollo de cocina	8
polo	2
poní	3
popa de barco	60
porción de escalextric	32
porra	7
porro	57
porrón	48
porros	57
porta CD	41
portabloc	37
portabotas	61
portafotos	61
portal	20
portaminas	37
portapapel higiénico	8
portarretrato	61
portavelas	61
portería	20
portería de fútbol	15
portería de rugby	15
portero	53
Portugal	29
postal	51

poste	10
poste de la luz	35
poste de portería	15
poste eléctrico o de alta tensión	10
póster	51
postes	51
potabilizadora	38
potro	3
<i>power ranger</i>	32
pozo	63
pradera	29
precipicio	29
premio/obsequio y cartel de 1. er premio	51
prendas	62
presa	2
presa (de agua)	48
preservativo	61
princesa	53
prisión	19
prisma	26
prismáticos	61
proa de una barca	60
probador (cambiador)	20
probeta	48
profesora	53
prohibido	55
pterodáctilos	54
púas	46
puente	11
puente levadizo y torre	11
puerta	20
puerta y pared de una casa/plano de una casa	20
puesta de sol	14
pulgarcito	54
pulmones	45
pulóver	62
pulpo	3
pulsador	63
pulsera	1
punta de pluma	37
punta de flecha	7
punzón	37
puñal	7
puño	45
pupitres	37
puro	57
puzle	31
Q	
quemador c/llama	28
queso	2
R	
racimo de uvas	2
radiador	52
radio	18
radiocasete	41
raíces	6
raíl	58

raíz	6
rallador	8
rama	6
ramo de flores	25
rampa	20
rampa de patinar	15
rampa de skate	15
rana	3
rapel o escalada/roca o montaña	15
raqueta	15
rascacielos	19
rastrillo	61
rastro del humo de coche	63
rata	3
ratón	3
ratón de ordenador	37
raya/pez	46
rayo	14
rayos de sol	12
rebanada de pan	2
recinto de las Olimpiadas	15
recipiente	48
recogedor de agua	48
recogemigas	48
recogedor	48
rectángulo	26
recuadro	26
red	63
red de voleibol	15
red recoge basura de la piscina	61
redondel	26
refinería	63
reflectantes	35
reflejo de luz de coche	35
reflejo de montaña	35
reflejo de montaña en agua	35
reflejo de puesta de sol	35
reflejo de sol	35
refresco	2
regadera	48
regaliz	2
regalo	63
regla	37
regla y escuadra	37
regla+ folio	37
regleta de enchufes	35
reina	53
reina (ajedrez)	31
reja	20
rejilla	63
relieve de montaña	29
reloj	1
reloj de arena	63
reloj de pulsera	1
remo	31
remolcador	38
remolino	63
remolino de viento	14

renacuajo	3
repisa	40
resorte	40
respaldo de silla	40
retrato	61
retrato de hombre	61
rey	53
rey (ajedrez)	31
riachuelo	29
rifle	7
rinoceronte	3
riñonera	61
río	29
risco	29
rizo	63
roble	6
robot	32
roca	29
rodillo	8
rollo de papel de cocina	8
rombo	26
romero	47
rompecabezas	31
rompeolas	63
ropa	62
rosa	25
rosca	2
roscón	2
rosquete	2
rosquilla	2
rotonda	11
rotulador	37
rueda	52
ruedas	52
ruido	56
rulo	61
rusa	53
S	
sabana	8
sabana africana	29
sable escopetado	7
sacapuntas	37
saco	48
saco de boxeo	15
saco de dormir	63
salchicha	2
saltamonte	3
sancos	63
sándwich	2
santuario	19
sapo	3
sartén	8
saxofón	41
secador	61
sello	55
semáforo	11
semicírculos	26
sendero	29
señal	55
señal de prohibido fumar	55

señal de taxi	55
señal vertical de tráfico	55
señal-flecha	55
señor	53
señora	53
serpentina	63
serpiente	3
serrucho	38
servilletas	8
servilletero	8
seta, hongo	47
sex shop	19
sierra	38
sierra de cortar	38
sierra de pelo	63
signo #	55
signo de Adidas	55
signo de exclamación	55
signo de interrogación	55
signo de picas	55
signo de piscis	55
signo de suma	55
signo de tecnología	55
signo igual	55
signo menos	55
signo de Nike	55
signo de pausa	55
signo de suma	55
silbato	56
silenciador	7
silencio de negra/partitura	41
silla	40
sillín de bici	15
sillon	40
silbato	56
silbido	56
símbolo del bien y del mal	55
símbolo Cruz Roja	55
símbolo de \$	16
símbolo de Aena	59
símbolo de géneros	53
símbolo de la paz	43
símbolo de leo	3
símbolo del sueño	55
símbolo del zorro	33
símbolo de igual	42
símbolo de infinito	42
símbolo de masculino	53
símbolo nazi	7
símbolo de play o siguiente	55
símbolo de silencio	55
símbolo Zzz del sueño	55
sirena	54
sirena de ambulancia	56
sirviente	53
<i>skate</i>	15
sobre	37
sócalo	38
socavón	11
sofá	40

soga	31
sol	35
soldado	53
sombra	35
sombra de las montañas	29
sombrero	1
sombrilla	61
somier	40
sonajero	32
sonido	56
sonrisa	53
sopa de letras	18
soplido	56
soporte de nevera para huevos (congelador de huevos)	8
soporte microfono	41
<i>spiderman</i>	54
submarino	60
suelo	11
sueño	53
suéter/jersey	62
sujetador	62
Superman	54
supermercado	2
supositorio	39
T	
tabique	20
tabla	38
tabla de multiplicar	42
tabla de <i>skate/snowboard/surf</i>	15
tabla de surf	15
tabla de planchar	8
tablero	31
tablero de ajedrez	31
tablero de juego	31
tablero de mesa	31
tableta	2
tableta de chocolate	2
tableta de la píldora	39
tablilla	38
tablón	38
tablón de anuncios	51
taburete	40
tacha	38
taco	38
taco de billar	31
tacón	62
taladro	38
tallo	47
tambor	41
támpax	61
tanque	58
tanque de agua	48
tanque de guerra	7
tapa	48
tapa de boli	37
tapa de rotulador	37
<i>taperware</i>	48
tapón	61

tarántula	3
tarjeta	16
tarjeta de crédito	16
tarjeta de invitación	18
tarta	2
tarzán	54
tatuaje tribal	55
taxi	58
taza	8
taza con plato	8
tazón/cuenco	8
teatro	18
techo de guagua	58
tecla play	41
teclado	37
teclas de piano	41
Teide	29
teja	38
tejado	20

tiza	37
toalla	50
tobogán	32
tomate	2
top	62
tope de salto de pértiga	15
tormenta (destellos)	14
tornado	14
tornillo	38
torpedo	7
torre	19
torre de ajedrez	31
torre de control	19
torre de ordenador	37
torre Eiffel	19
torre eléctrica	10
torres gemelas	19
tortuga	3
tostadora	36

tubo de papas fritas	48
tubo de pasta o pomada	39
tubo fluorescente	35
tulipán	25
tumba	48
tumbona	40
túnel	11
tupé	1
tupper	48
turbina	52
TV	36
U	
un tenedor y un cuchillo	8
un triángulo y un rectángulo	26
una bandera y una letra K	55
unidades	42
uña	45
urinario	20

tela	62
tela de araña	4
teléfono	61
teléfono móvil	61
telescopio	13
televisor	18
telón	18
templo	19
tenazas	38
tendedero	8
tendido eléctrico	10
tenedor	8
tenedor cuchara	8
tentáculo	3
termo	36
termómetro	61
termostato	36
test de embarazo (predictor)	39
teta	45
tetera	8
tetrabrik	2
tiburón	46
tienda	19
tienda de campaña	49
tierra	29
tierra planeta	24
tiesto	48
tigre	3
tijera	61
tímbales (música)	41
timbre	56
timple	41
tinta	37
típex	37
tirachinas	32
tira-platos	15
tirapompas de jabón	32
tirita	39
tirolina	15
títere	32

tótem	55
traba	8
traba de la ropa	8
traca	28
tractor	38
traje	62
trampa	7
trampolín	15
transmisor (<i>walkytalkie</i>)	56
transportador de ángulos	37
trapo	50
traste guitarra	41
trébol	47
tren	58
trenza	63
tres líneas	26
triángulo	26
tribal	55
triciclo	58
tridende	63
trigo	2
trınca de escalada	15
trínco	58
trofeo	15
trombón	41
trompa	3
trompeta	41
trompo	32
trono	55
tropezón	63
trozo de chocolate	2
trozo de collar	1
trozo de hielo	14
trozo de madera	44
trozo de queso	2
trozo de sandía	2
trueno	14
tubería	38
tubo	38
tubo de ensayo	13
tubo de escape	52

V	
vaca	3
vacuna	39
vagina	45
vagón	58
valla	38
valle	29
vampiro	54
vaquero del oeste	17
vasija	8
vaso	8
vela	35
vela+cerilla	28
velas de barco	60
velero	60
venas	45
ventana	20
ventanilla	20
ventilador	14
verja	20
verjas	20
vestido	62
vía de tren	58
vía eléctrica	10
vídeo	18
vídeo y TV	18
viento	14
viga	38
vino	2
violeta	25
violonchelo	41
Virgen de Candelaria	55
visera, casco	1
vista panorámica desde lo alto de rascaieiros	29
vitrina	40
volador	28
volante	52
volcán	29
W	

WC	20
wáter	20
X	
xilófono	41
Y	
ying-yang	55
yogur	2
yoyo	32
yunque	38
Z	
zambomba	41
zanahoria	2
zanco	17
zandalias	62
zanja en el suelo	11
zapatilla	62
zapatilla de <i>ballet</i>	15
zapato	62
zeta	33
zig-zag	26
zócalo	20
zona verde	29
zorro	3

Anexo 7 Talleres

Taller 1

Considere las siguientes frases:

No hay realidad que no nazca de un sueño.

La mejor forma de tener una buena idea es... tener un montón de ideas.

L. Pauling

La sospecha debería inducir al examen, nunca a la decisión.

B. Feijoo

Lo malo de hacer sugerencias inteligentes es que te elijan para realizarlas.

Anónimo

Puedes ser lo que deseas, sólo existe un obstáculo: tú mismo.

Algunos dicen que el trabajo duro no ha matado a nadie, pero yo me digo ¿Por qué arriesgarse?

Ronald Reagan

El dinero abre todas las puertas menos las del corazón.

Si siempre haces lo que siempre has hecho, nunca llegarás más lejos de donde siempre has llegado.

Juan Bernat

Felicidad no es hacer lo que uno quiere sino querer lo que uno hace.

Jean Paul Sánchez

También el tonto tiene a veces pensamientos inteligentes, solo que no se entera.

D. Kaye

Dijo un sabio a una campesina: ¿Qué darías por saber lo que yo sé?

Respondiendo esta: daría más por saber lo que no sabes.

La ignorancia puede ser curada pero la estupidez es eterna.

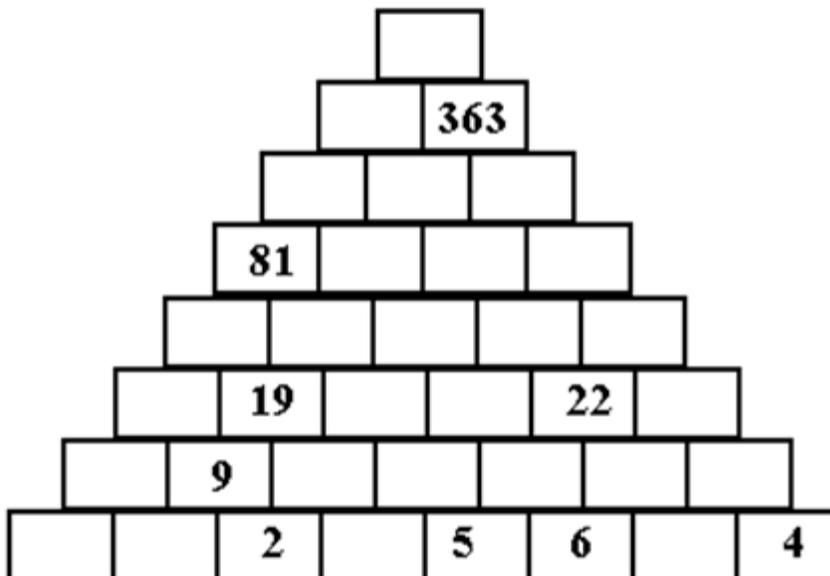
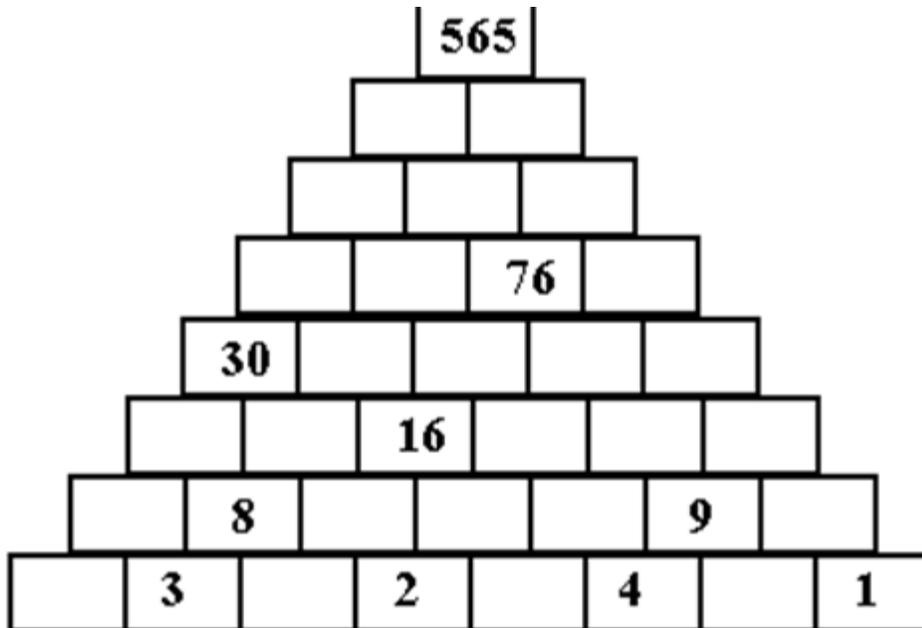
Matt Artson

Analice cada una de ellas e indique cuáles querrás seguir y cuáles no.

Podría traer para la próxima vez, cinco frases que tengan una proyección para la vida.

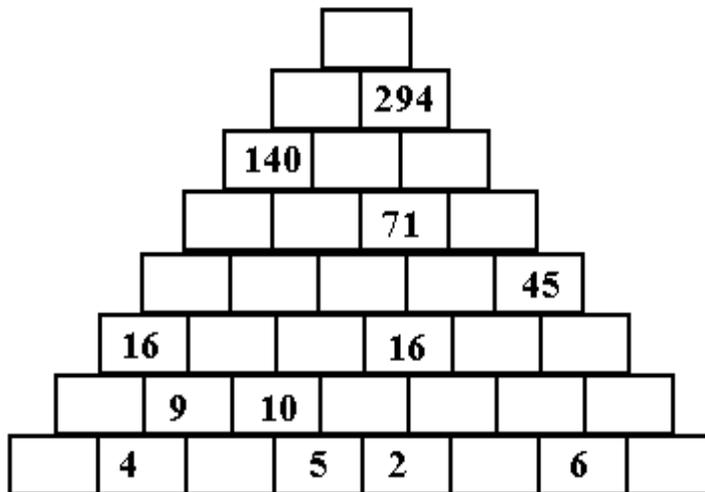
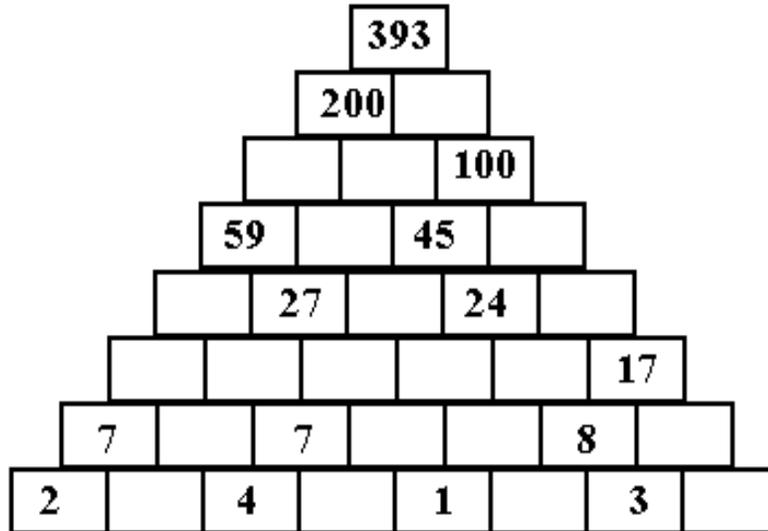
Taller 2

Coloque el número que crea conveniente, de tal manera que el cuadro superior sea la suma de los dos cuadros inferiores que toca.



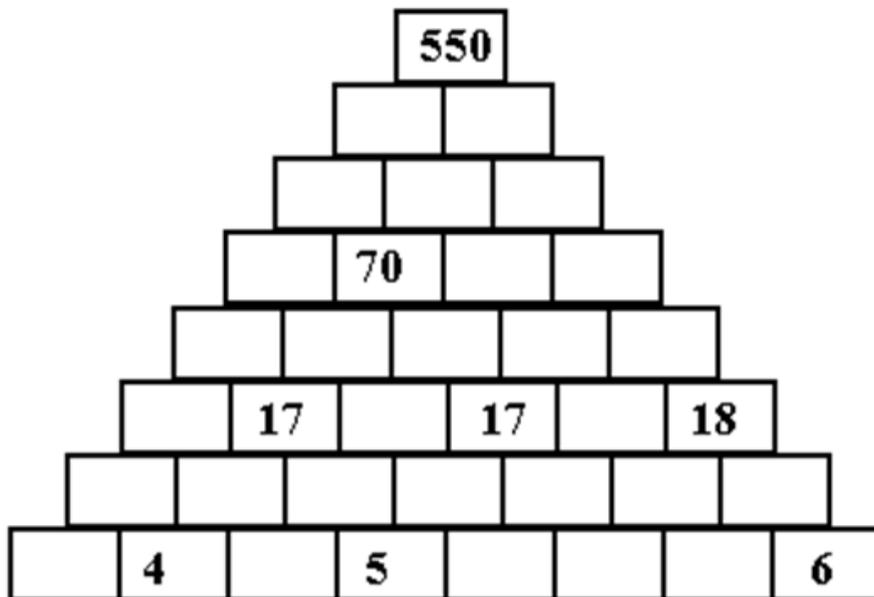
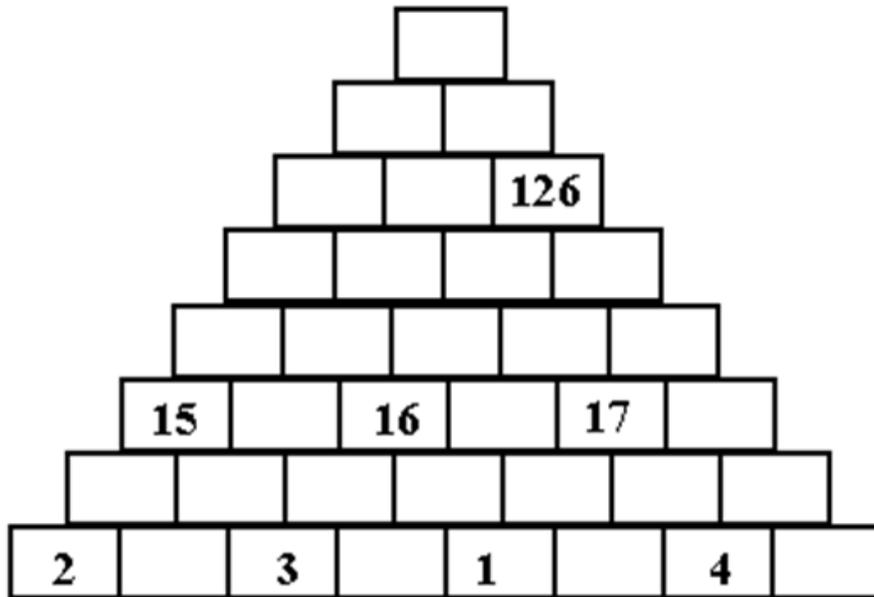
Taller 3

Coloque el número que crea conveniente, de tal manera que el cuadro superior sea la suma de los dos cuadros inferiores que toca



Taller 4

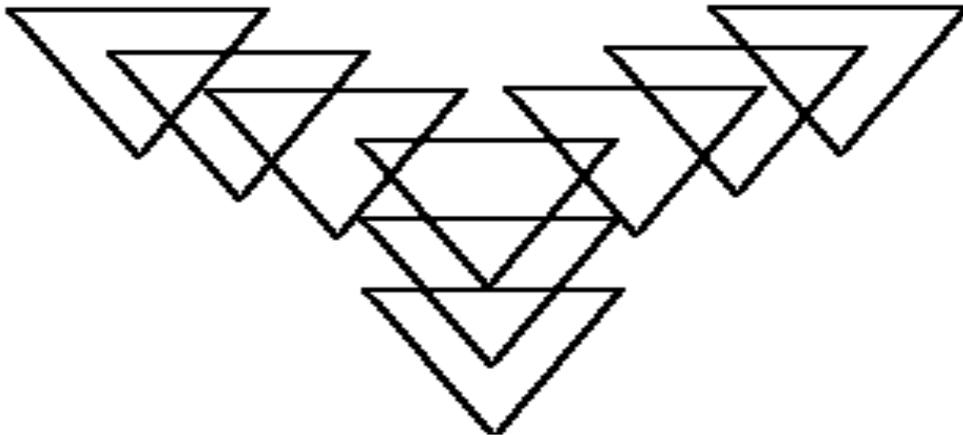
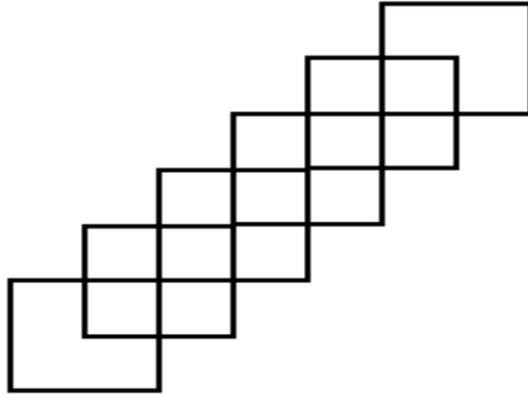
Coloque el número que crea conveniente, de tal manera que el cuadro superior sea la suma de los dos cuadros inferiores que toca.



Taller 5

Por favor, indique:

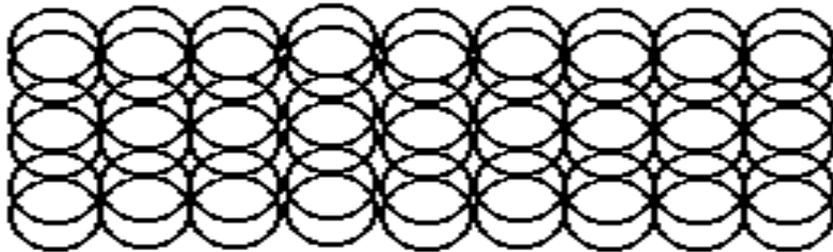
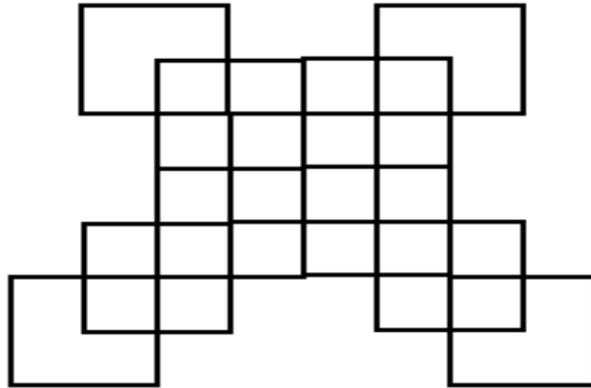
1. ¿Cuántos cuadrados existen?
2. ¿Cuántos triángulos hay?



Taller 6

Por favor, indique:

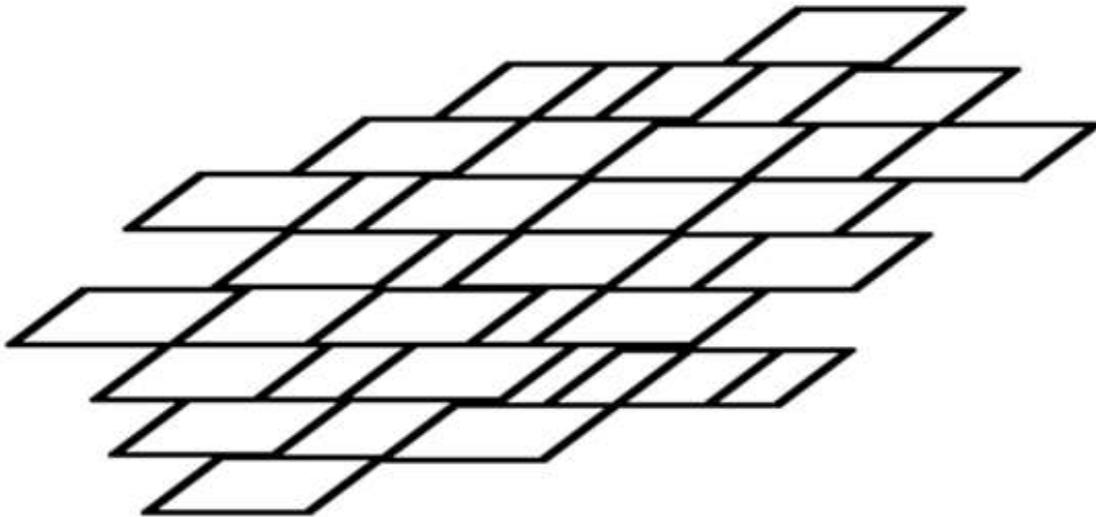
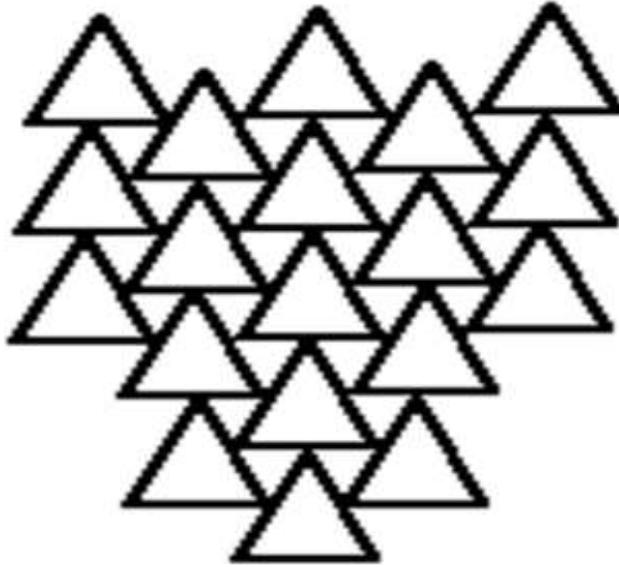
1. ¿Cuántos cuadrados existen?
2. ¿Cuántos círculos hay?



Taller 7

Por favor, indique:

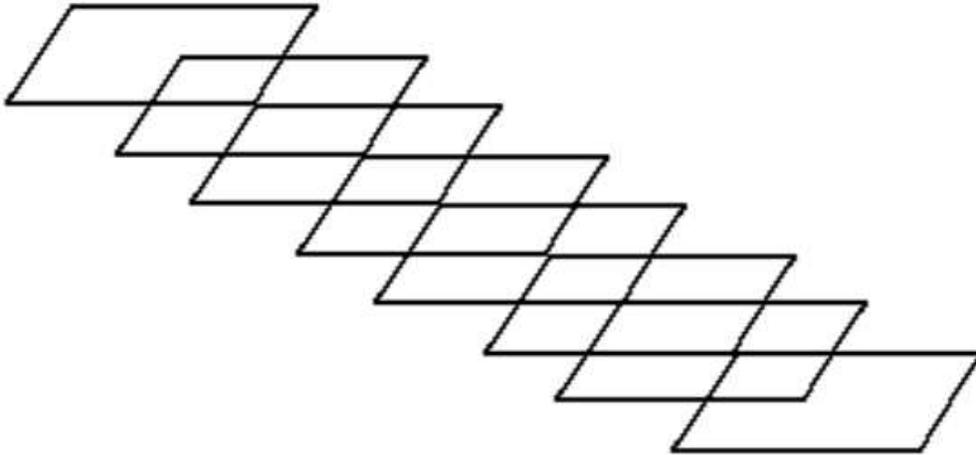
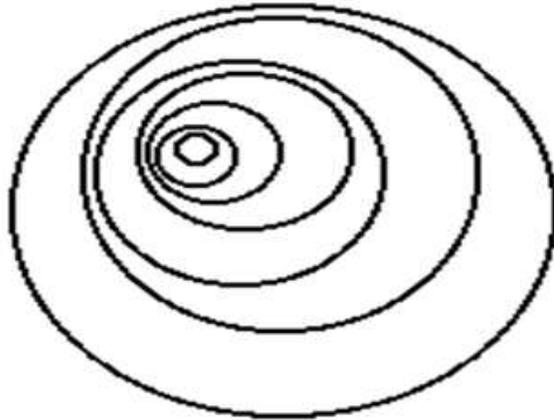
1. ¿Cuántos triángulos existen?
2. ¿Cuántos paralelogramos hay?



Taller 8

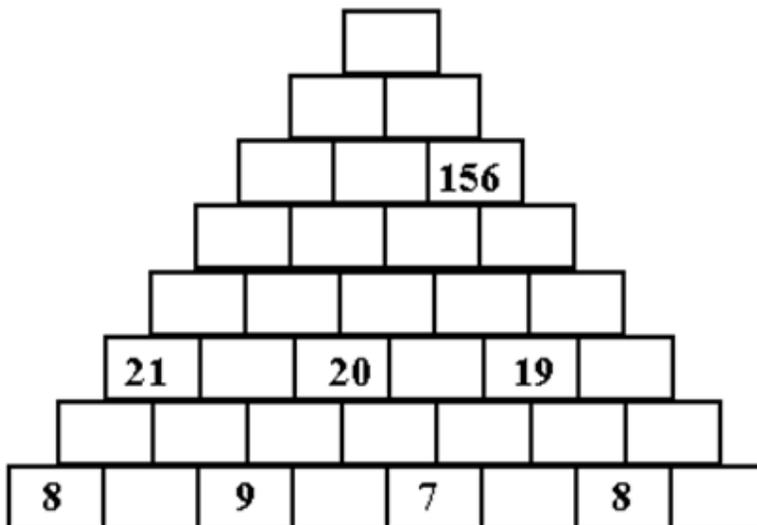
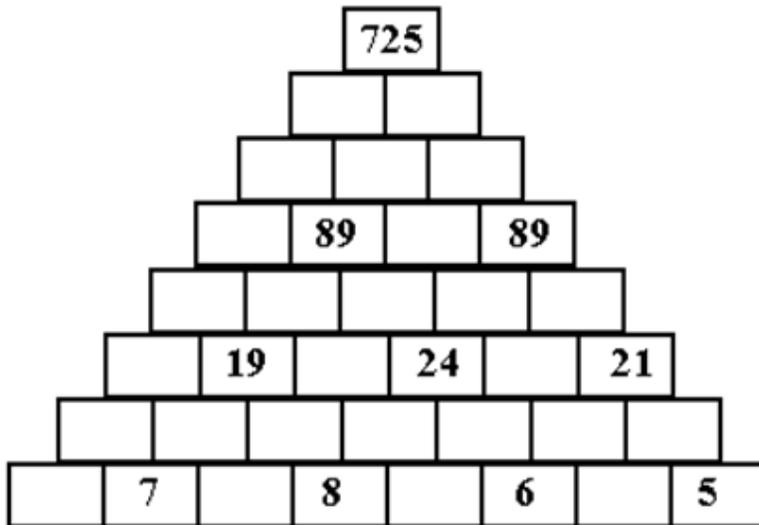
Por favor, indique:

1. ¿Cuántos círculos existen?
2. ¿Cuántos paralelogramos hay?



Taller 9

Coloque el número que crea conveniente, de tal manera que el cuadro superior sea la suma de los dos cuadros inferiores que toca.



Taller 10

1. Elemental querido WATSON

$$\begin{array}{r}
 \text{C} \quad \text{A} \quad \text{N} \quad \text{T} \\
 \text{C} \quad \text{U} \quad \text{T} \\
 \hline
 \text{T} \quad \text{W} \quad \text{E} \quad \text{E} \quad \text{D}
 \end{array}$$

Hay que reconstruir la suma original, en la que los números han sido sustituidos por letras; a cada letra diferente le corresponde un dígito diferente y la suma es lógica.

1. En la D está la clave

En la siguiente multiplicación todas las cifras han sido sustituidas por letras. El lector debe hallar las equivalencias reconstituyendo la multiplicación original

$$\begin{array}{r}
 \\
 \hline
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\
 \text{D} \quad \text{D} \quad \text{D} \quad \text{D} \quad \text{D} \quad \text{D}
 \end{array}$$

Taller 11

Realicen, en grupo, carteles de propaganda para cada uno de los siguientes productos:

1. Reloj que gira en sentido contrario a lo tradicional.

2. Colegio de secundaria para niños «genios».

3. Chaquetas de piel de ratón.

4. Cajas fuertes hechas con cascaras de huevo.

5. Revista «Crococ» sin propaganda.

6. Lápices donde la mina es obtenida de espinas de pescado.

Taller 12

Realicen en grupo, carteles de propaganda para cada uno de los siguientes productos:

1. Automóvil impulsado por luz solar y con tres ruedas.

2. Zapatos hechos con material reciclable.

3. Vitamina «Q» para la inteligencia.

4. Computador de pila alimentada de luz solar.

5. Esfero para escritura invisible.

6. Condón para sexo virtual.

Taller 13

1. ¿Cuál es la profesión de cada una de las personas?

Alberto, Bernardo y Carlos son abogado, medico e ingeniero, aunque no necesariamente en correspondiente orden enunciado.

El medico quiso ver al abogado para que le llevase un pleito, pero le dijeron que se había ido de vacaciones con su amigo el ingeniero

El ingeniero gana más dinero que el medico

Carlos no ha oído hablar nunca de Bernardo

Bernardo gana más que Alberto

¿Cuál es la profesión de cada uno?

2. Políticos, siempre los políticos

Nuestros conocidos Adolfo, Felipe y Manuel son: Presidente del gobierno, jefe de la oposición y jefe de una de las minorías parlamentarias, aunque no necesariamente en correspondencia con el orden indicado.

El presidente del gobierno – que no fuma – es el más alto de los tres

Felipe, que es más alto que Adolfo,, fuma los mismos habanos que el jefe de la oposición.

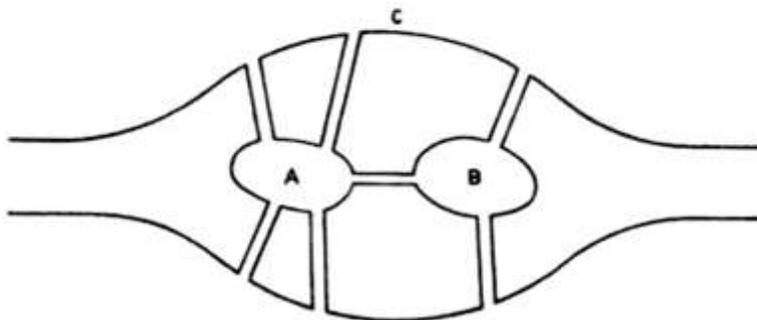
¿Qué cargo ocupa cada uno?

3. El problema clásico de la topología

Una rama relativamente moderna de las matemáticas es la topología. Su origen se asigna generalmente al siguiente problema.

Los habitantes de Koenigsberg se habían planteado el halla el camino que sería preciso seguir en su ciudad para atravesar los 7 puentes que en ella existían, sin pasar dos veces por ninguno de ellos.

Para estudiar el problema lo primero es conocer el esquema de los puentes que, esquemáticamente, era el de la figura (y digo era, porque es de suponer que actualmente existan más de 7 puentes)

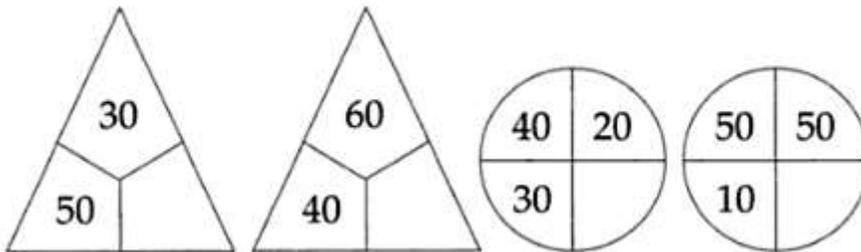


Taller 14

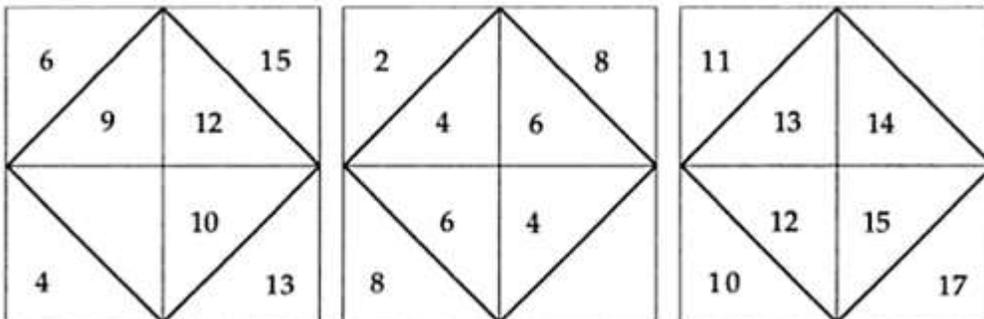
1. Escribir el número que falta para completar 11

5		4+4		8+1		2+5	
---	--	-----	--	-----	--	-----	--

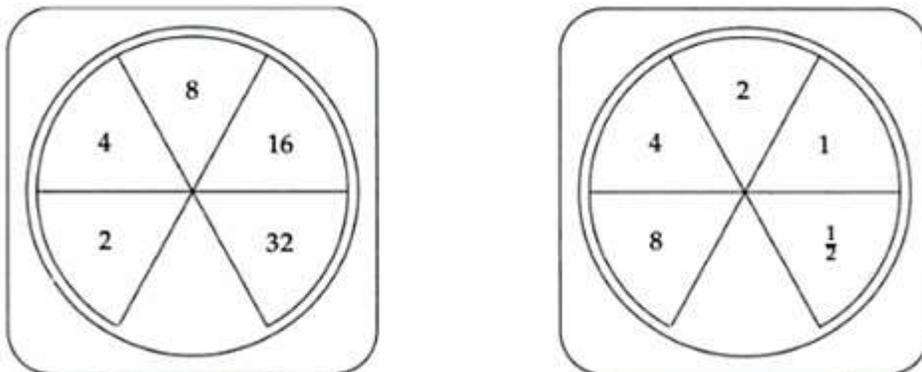
Escribir el número que falta para completar 120



Escribir el número que falta en cada arreglo



2. El número escondido



Taller 15

1. El juego de los NO

En cada caso señale el mensaje que no corresponde. Justifique

A

$7+2$	$8+1$
$10-1$	$10+1$

B

2	4
9	8

C

55	999
98	77

D

110	111
11 DECENAS	$100+10$

E

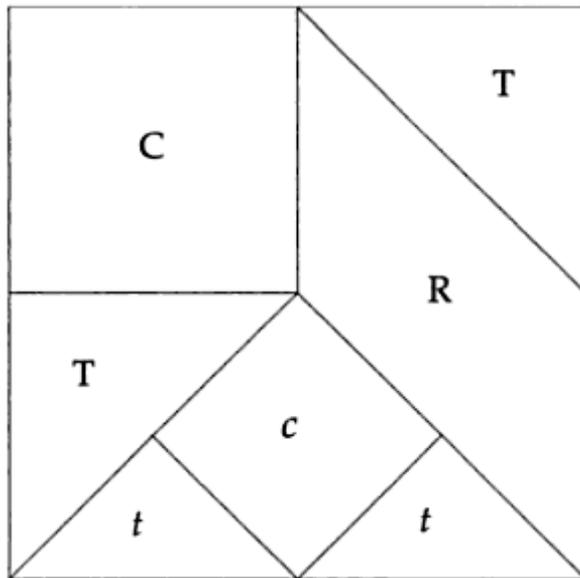
17	19
5	77

F

21	7
111	12

Taller 16

1. Tangram

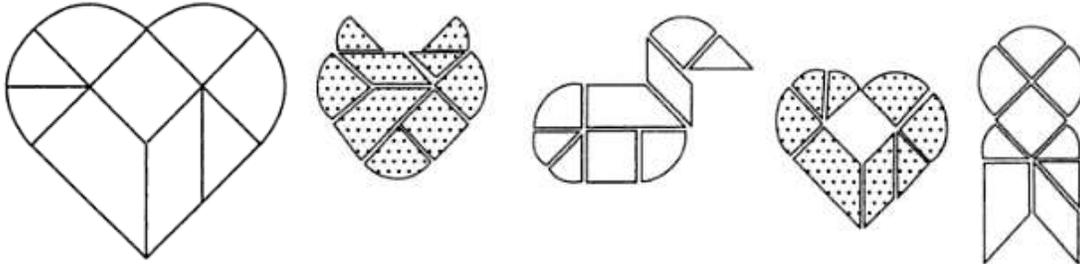


- Dibuja el Tangram en un trozo de papel grueso
- Corta cuidadosamente el tangram para separar las 7 regiones poligonales
- Construir otras regiones poligonales mediante la combinación de dos o más piezas del Tangram.
- Construir, utilizando 1 C y 2 t, cuatro regiones diferentes
- Construir regiones diferentes utilizando todas las piezas del tangram
- Utilizando 1 T, 1 R y 2 t construir de dos maneras distintas una región triangular
- Una de las dos regiones puede convertirse en una región rectangular, moviendo solamente una pieza.
- Transformar la otra región triangular en una rectangular moviendo dos piezas
- Utilizando 1 R y 2 t, formar un trapecio isósceles y transformarlo en un rectángulo moviendo solamente una pieza
- Reconstruir el trapecio y transformarlo en un paralelogramo moviendo también una sola pieza

Taller 17

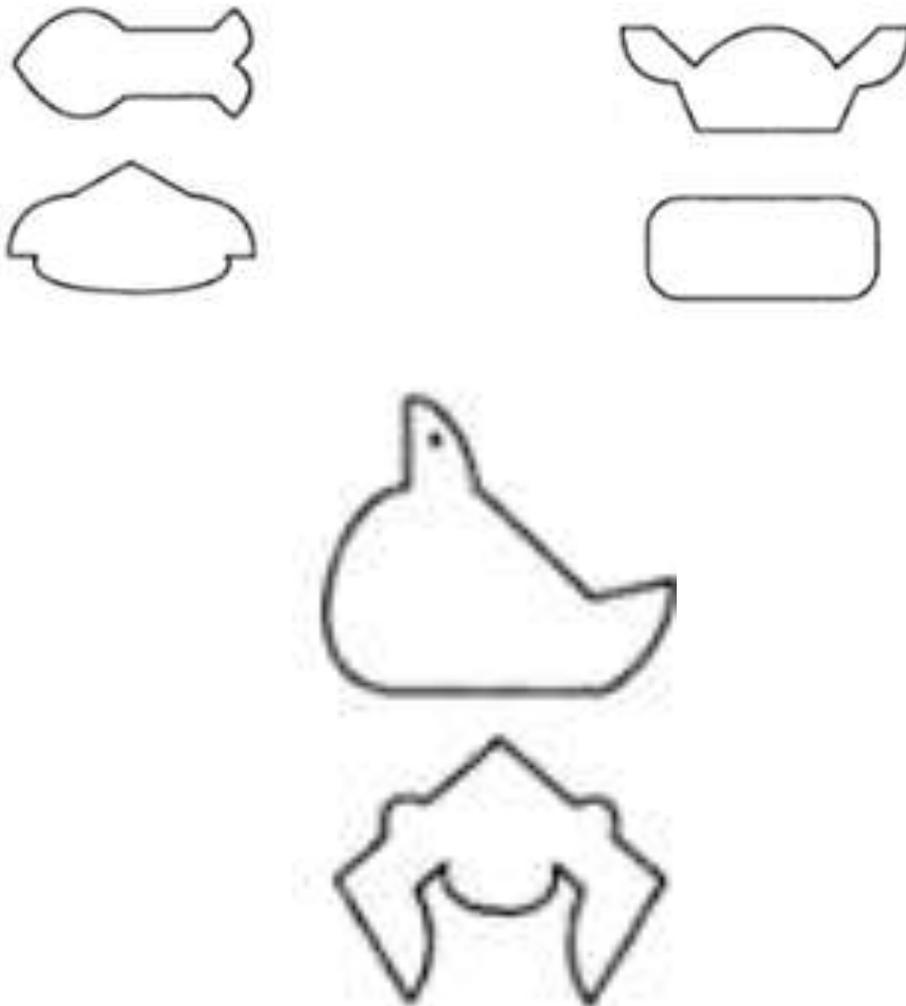
1. Tangram del corazón

El Tangram con figura de corazón está compuesto de 9 piezas que tú debes recortar cuidadosamente



Observa las figuras que se pueden construir con las piezas

Forma las siguientes figuras con las piezas del tangram del corazón y crea otras

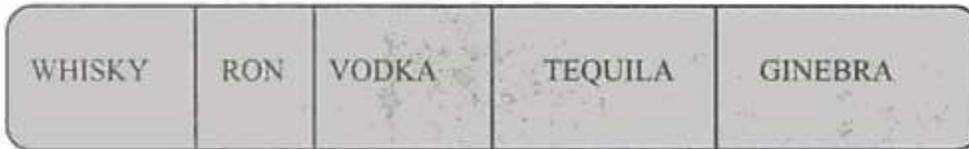


Taller 18

La cantina de Héctor

A Héctor le gusta mantener su cantina bien surtida. A su hijo Hectorìn le encanta los juegos lógicos, por eso cambió las etiquetas de las botellas donde su padre conserva las bebidas y nos proporcionó las siguientes pistas:

Así dejó Hectorìn las etiquetas de las botellas



- El tequila está junto a la botella con la etiqueta de ron
- El vodka está a una botella intermedia a la de tequila
- El whisky no está junto al ron, ni el ron junto al vodka.
- La ginebra es la segunda de izquierda a derecha

¿Qué bebida contiene cada botella?

--	--	--	--	--

Taller 20

Encuentre al menos tres soluciones diferentes para cada uno de los siguientes problemas:

1. Don Juan vive en el décimo piso de un edificio; por una fractura en su pierna derecha no puede subir escaleras y además le tiene pánico a los elevadores. No quiere mudarse de piso, pues la vista al mar y a los atardeceres que tiene desde allí sólo puede lograrse desde esas alturas.

2. Miguel García requiere, por su trabajo de vigilante, saber el tiempo a toda hora; sin embargo, dado que existen muchos sensores en la fábrica que cuida, no puede portar ningún reloj ¿Cómo puede resolver su problema?

3. Mariana desea que le aumenten el sueldo, pues considera que no está bien remunerada a pesar de que es eficiente y eficaz. Sin embargo, su jefe es muy violento cuando le hablan de aumentos. ¿Qué le sugieres a Mariana para ayudarle a obtener su aumento en el lugar de trabajo?

4. Tomás y Claudia llegan al aeropuerto a las 5 a.m. con destino a México hacia las 8 a.m.. Pasaron toda la noche bailando pues en la tarde anterior fue la ceremonia de la boda. El aeropuerto se halla nublado, la auxiliar de la empresa aérea les informa que no habrá vuelo sino hasta después de las 6 p.m. por inconvenientes mecánicos de la aeronave. La tempestad del día anterior alteró las líneas telefónicas de la terminal aérea. Ningún familiar los acompañó para despedirlos. Todo el dinero, salvo unos dólares para pago de emigración, lo llevan en las maletas, las cuales fueron registradas. ¿Cómo les aconseja solucionar el problema del hambre, del frío y del sueño?

Taller 21

Marque la respuesta que cree correcta y que corresponde a la cuarta figura de los tres primeros elementos:

			A	B	C	D

Taller 21

¿Cómo no? Enlace dos poemas (canciones) y empiece a desafinar, a delirar, a gritar (o a pensar) que, a veces, viene a ser lo mismo.

El miedo

Esta es la historia de un gato
y de un perro gris
de no importa qué dueño.
No importa qué tarde
toma leche el gato
tan triste al son de una
canción,
sabe la leche a derrota y a
miel
cada vez que el perro
se le acerca a la pared
se le encienden los ojos
y gruñe de altivez.
Hay un espejo aferrado a la
pared:
la emoción empapada en alcohol
y una voz que le dice
pareces cansado
y aun no ha salido el sol...

Paloma negra

Parada en el andén
su cuerpo tiembla y puedo ver
que un carro se acerca a cien
como sombra del ayer.
No es fácil pensar
sin saber la identidad.
No llevaré ninguna imagen de
ella
desnuda sobre el pavimento
debo creer que no fui yo,
no soy capaz y ando a pie.
Paloma negra
soy fuerte porque no soy tú
nunca me enseñaron a volar
pero ya me debo ir.

Ejemplo

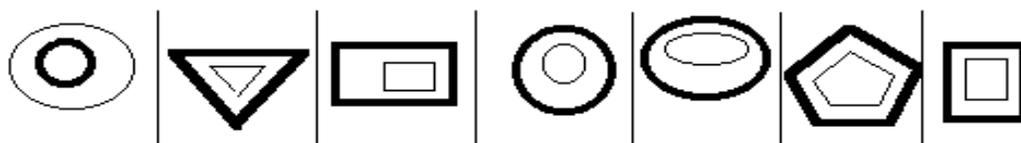
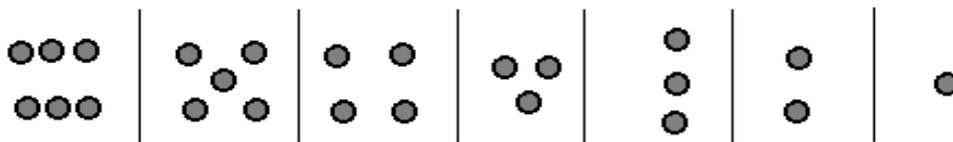
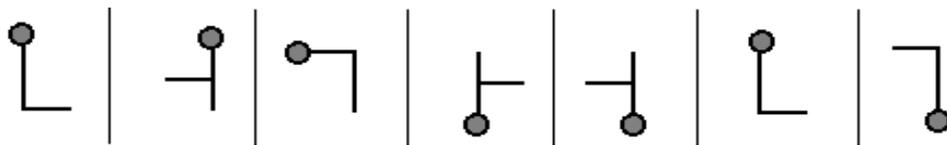
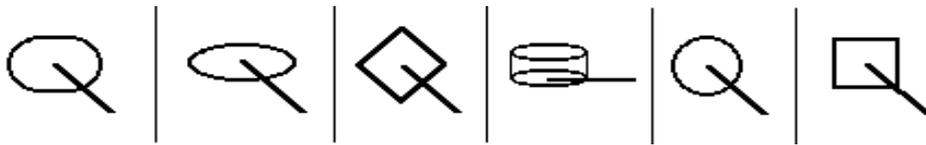
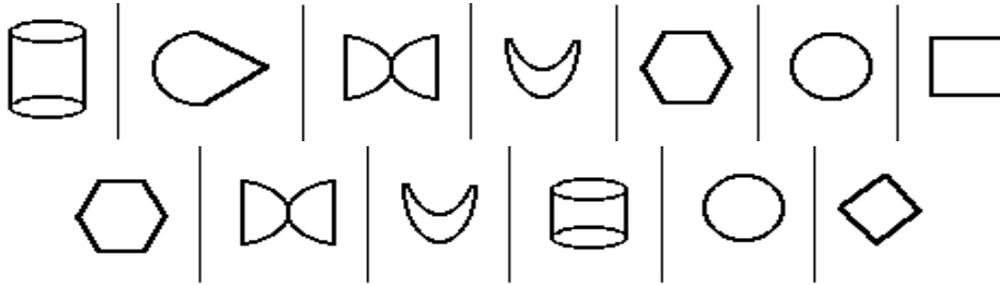
Había una vez un gato parado en el andén tomando leche, pude ver que su cuerpo temblaba cuando su dueño y un perro gris se acercaban a él. Como la sombra del ayer, un carro se acerca a cien, no importa qué tarde y cuál es su identidad, pero si entonando una triste canción que me llevaron a decir que no es fácil pensar cuál es mi identidad.

El cuerpo tiembla desnudo en el pavimento y sabe la leche a derrota y a miel cada vez que un perro se le acerca a la pared; sin llevarme imagen de ello, debo creer que no fui yo, y al gato se le encienden los ojos y gruñe con altivez.

Paloma negra, hay un espejo aferrado a la pared, no soy fuerte como tú, nunca me enseñaron a volar, pero emocionado me lleno de alcohol hasta cuando debo irme o una voz me dice estás muy cansado y ya está saliendo el sol.

Taller 23

Indique en cada conjunto cuál es la figura que encuentras fuera de secuencia:



Taller 24

Asocie un elemento del reino animal, del reino vegetal, del reino mineral y un tipo de persona con cada uno de las siguientes agrupaciones:

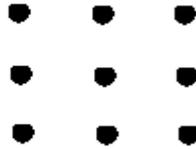
1. Asilo de ancianos.
2. Colegio de educación secundaria.
3. Universidad privada.
4. Ministerio del Medio Ambiente.
5. Jardín infantil (hasta 6 años).

Taller 25

Amigo, intente solucionar estos problemas:

Considere los siguientes nueve puntos:

Comenzando donde quiera, trace cuatro líneas rectas sin levantar el lápiz del papel y tal que pasen por cada uno de los puntos.



2. Dada la operación que aparece a continuación:

$$\begin{array}{rcccccc} & & & \mathbf{F} & \mathbf{O} & \mathbf{R} & \mathbf{T} & \mathbf{Y} \\ + & & & & & & \mathbf{T} & \mathbf{E} & \mathbf{N} \\ + & & & & & & \mathbf{T} & \mathbf{E} & \mathbf{N} \\ = & & \mathbf{S} & \mathbf{I} & \mathbf{X} & \mathbf{T} & \mathbf{Y} & & \end{array}$$

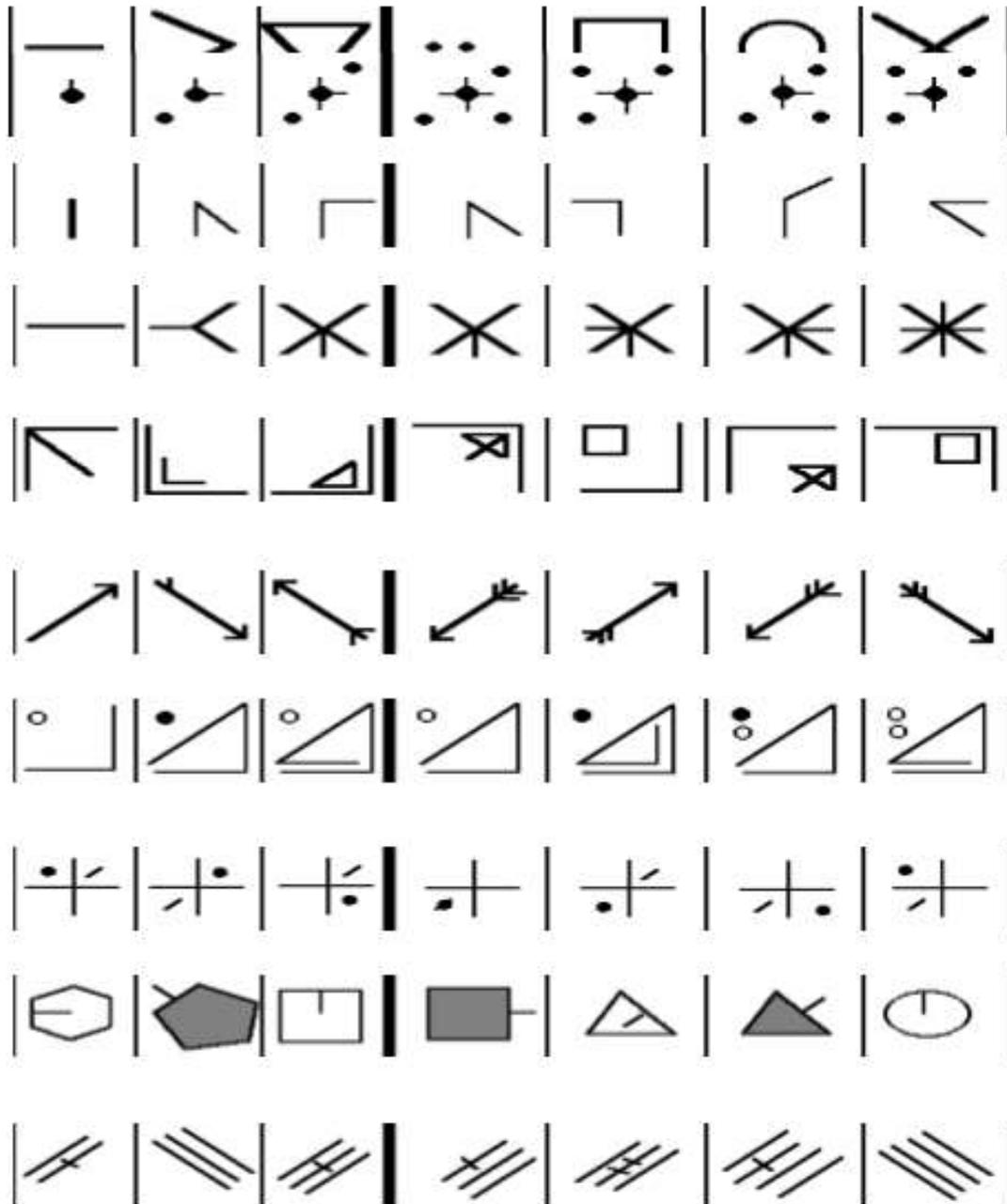
Asígnele a cada letra diferente un dígito diferente, de tal forma que se cumpla la operación de forma lógica.

3. Se tienen tres jarras de vidrio llenas de agua, sin ninguna marca, con capacidades de 12, 5 y 7 litros, respectivamente. Se pide dejar en una jarra 6 litros. Puede derramarse el agua, pero no cuenta con más agua que la de las jarras.

Taller 26

Indique para cada conjunto cuál es la figura que sigue en secuencia a las tres primeras:

A B C D



Taller 27

Indique los absurdos y elabora una historia realista de los siguientes enunciados que parecen absurdos.

Ejemplo. "Un niño regaña a su padre por lo mal que éste se ha portado; al ver esto, dos señoras comentan lo ejemplar que es este padre con su hijo". Existen dos absurdos; el primero, que el niño regañe a su padre; luego, que éste sea ejemplar cuando permite ser regañado. Sin embargo, la historia se puede mejorar: "Jorge tiene un hijo, al cual corrige siempre con razones, sin embargo, últimamente siente que su hijo no entiende bien las explicaciones. Para que el niño entienda bien las explicaciones, el padre simula una situación en donde el niño es el padre y él el niño. Así, el niño regaña al padre por su mal comportamiento dándole las explicaciones respectivas. Dos señoras que los conocen, comentan lo ejemplar que es este padre con su hijo"

1. Un alumno llega tarde al salón; el profesor, lejos de llamarle la atención, lo felicita. Luego el alumno se pone a cantar ante lo cual el maestro y los demás del curso se ponen a cantar. En eso el director aparece en la puerta preocupado y le indica al profesor lo erróneo del proceso.
2. El profesor dicta los puntos del examen; empieza a llover acompañado de granizo. Todos corren a escampar al patio. Un perro los hace entrar obligatoriamente. El examen queda aplazado solamente para los que no se mojaron. Los estudiantes bailan de gusto.
3. Un abogado demanda a un médico por haber curado a su paciente y éste a su vez demanda al abogado por tratar de defender a un inocente. El juez los declara culpables; deben cambiar de profesión para cumplir su trabajo eficientemente como hasta ahora lo han hecho.
4. Un profesor recibe una reprimenda de su peor alumno por haber dibujado un marciano en lugar de resolver los problemas planteados en el parcial. Sin embargo, el director del centro llega a defenderlo y recibe una reprimenda del profesor por querer obstaculizar el proceso de socialización.

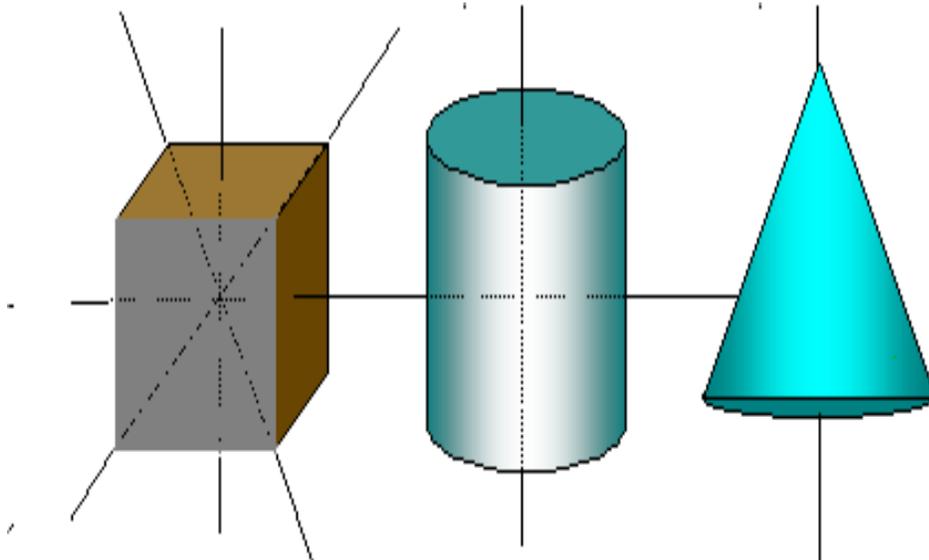
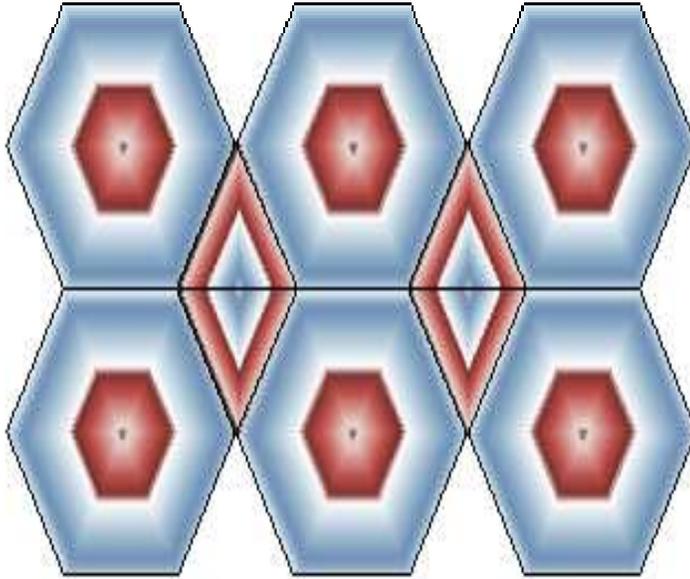
5. El dueño de un jardín infantil muerde al perro cuidandero por no haber contestado oportunamente el timbre; los niños lloran al temer que el perro adquiriera rabia, por tanto los profesores del jardín lo llevan al puesto de salud, pero allí muere el timbre.

6. Un chofer enloquecido atropella un conjunto de autos estacionados; no hay heridos, pero un conjunto de toros de casta se le abalanzan obligándolo a correr cerca de cinco cuadras, hasta cuando suenan las trompetas para el inicio de la corrida.

Taller 28

Considere los siguientes dibujos:

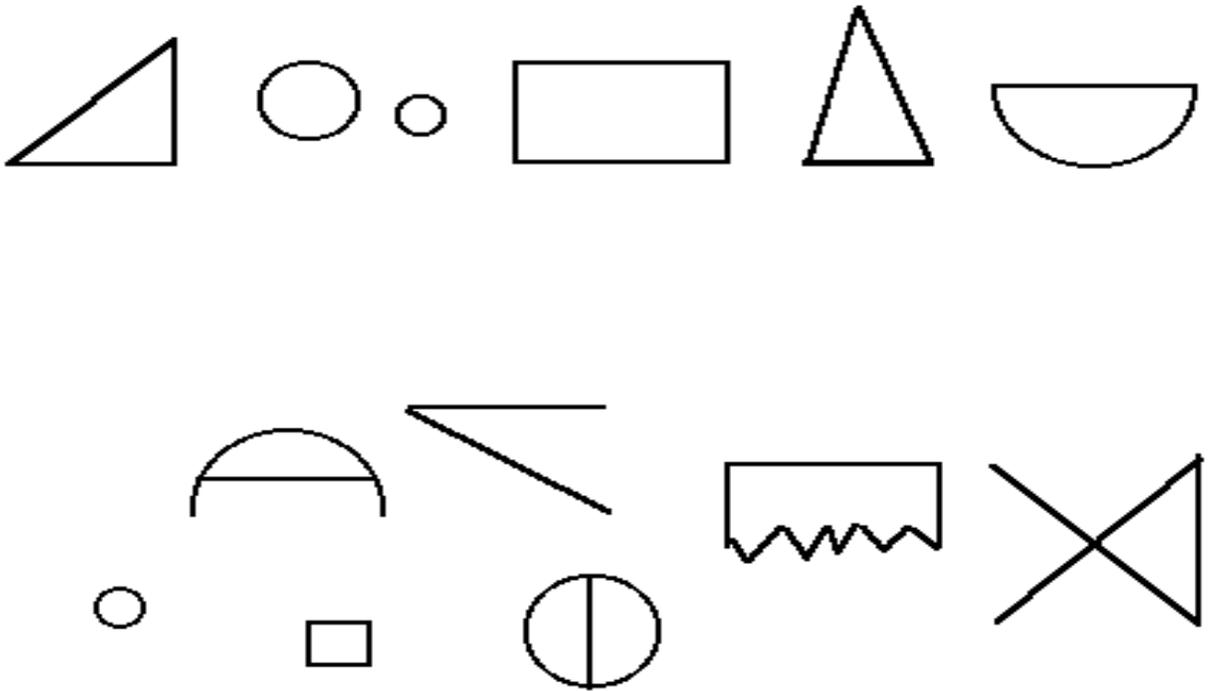
Indique el mayor número de aspectos que pueda identificar en ellos.



Taller 29

Este taller me gustaría hacer varias figuras en madera y entregárselas al estudiante para que él arme la figura en el suelo y le dé un nombre

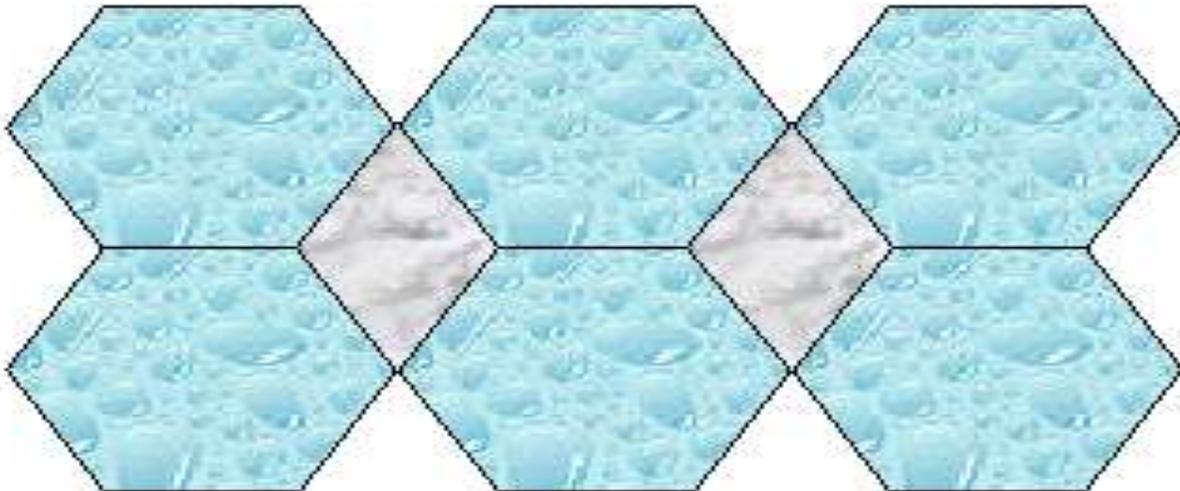
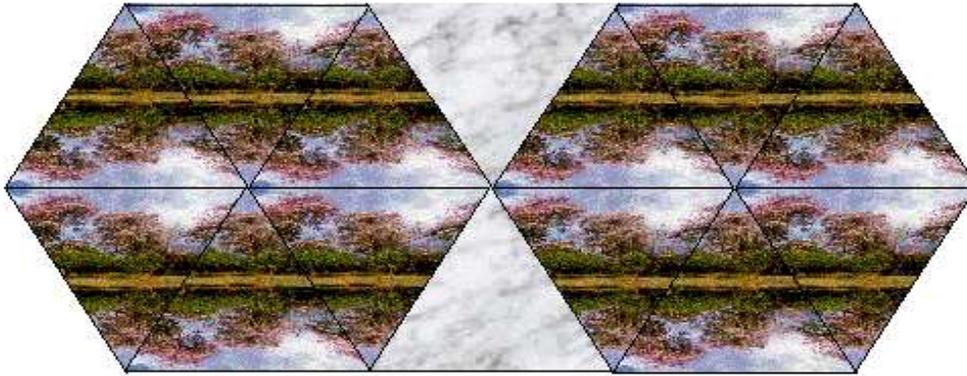
Con el conjunto de figuras, arme una figura; puede repetir alguna si requiere, voltearlas o sobreponerlas.



Taller 30

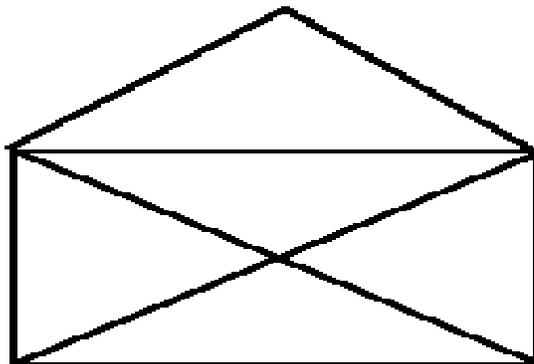
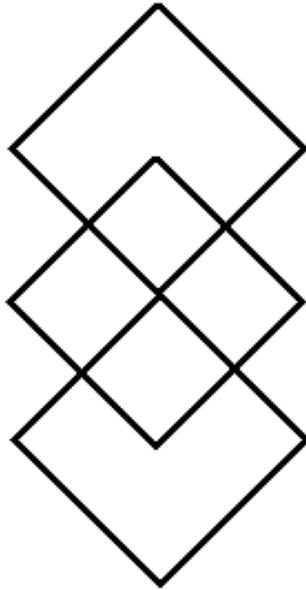
Considere los siguientes dibujos:

Indique el mayor número de aspectos que pueda identificar en ellos.



Taller 31

Las siguientes figuras parecen haberse efectuado de un solo trazo (sin levantar el lápiz del papel y sin pasar dos veces por algún segmento de línea); ¿podría indicar cómo?



Taller 32

Indique cuál es el número que sigue en secuencia.

1 3 5 7 9 11 ?

2 4 8 14 22 ?

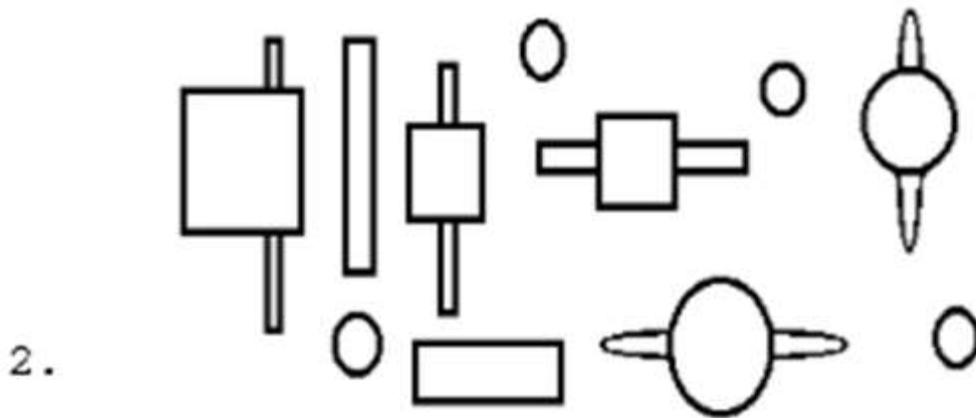
1 4 5 9 14 23 ?

2 3 6 11 18 27 ?

1 2 6 24 120 720 ?

Taller 33

Con el conjunto de figuras, arme una figura; puede repetir alguna si requiere, voltearlas o sobreponerlas.



Taller 34

Marque con una V las conclusiones que considere lógicas; marque con una F las que no considere lógicas.

1. Los perros son animales, los animales tienen orejas, por tanto los perros tienen orejas.

2. Pocas casas del barrio tienen balcones, pero todas tienen jardín. Por tanto:

a. Algunas tienen balcones o jardín.

b. Algunas tienen balcones y jardín.

3. El metro es más barato que la buseta. No tengo dinero suficiente para ir en buseta; por tanto:

a. Tengo dinero suficiente para ir en metro.

b. Puedo no tener dinero suficiente para ir en metro.

4. María es tan buen estudiante como Luis. Luis es mejor estudiante que la mayoría. Por tanto, María es mejor estudiante que la mayoría.

5. Las mesas tienen patas. Este mueble no tiene patas. Por tanto

a. Este mueble no es una mesa.

b. Este mueble es una mesa sin patas.

6. Faca está al occidente de Bogotá. Chía está al noreste de Bogotá. Así que:

a. Bogotá está más cerca de Chía que de Faca.

b. Faca está al sur de Chía.

c. Chía está lejos de Faca.

7. Ni novia es la segunda de su familia. El mayor es un varón y la pequeña es otra niña. Por tanto:

a. Mi novia tiene sólo dos hermanos.

b. No sé cuántos hermanos tiene mi novia.

8. Si Lucía viste de rojo, Pilar viste de verde. Mientras Pilar no vista de verde, la que va de azul es Silvia. Pero Silvia nunca va de azul si Lucia va de rojo. Así

- a. Si Silvia va de azul Pilar puede ir de verde.
- b. Mientras Lucia no vaya de rojo, Silvia no tiene por qué ir de azul.
- c. Si Pilar no va de verde, Lucía no puede ir de rojo.

9. Marcos va para el parque; por tanto, no va para la casa.

Taller 35

Identifique los problemas existentes e indique los absurdos que encuentra en el siguiente enunciado:

Paco, lo mismo que Julia, viven su tragedia. Paco sufre de las inclemencias del tiempo: lluvia, frío, viento; y se pregunta: ¿si uno es lo que ve y seguirá siendo lo que es? Su minúscula conciencia, así lo establece él, le hace preguntarse también sobre la existencia de dios, sobre la vida y la muerte. Inquietudes que lo acompañan como sombra implacable y que lo hacen vivir como un mártir.

Julia, también vive al borde del abismo por un sin sabor sentimental, y fuera de cualquier mundo consciente. Su padre, don Antonio, cree que los parámetros del método científico para seguir un proceso de aprendizaje sistemático pueden hacer de Julia un genio. Y Julia cree que todo lo aprendido: matemática, sociales, lenguaje,... no sirven para conquistar un amor.

Julia está metida en un monólogo cuando llaman a su puerta. Es su padre.

- Tenemos que hablar, Julia.

- Tú dirás.

- Observo en ti desde hace tiempo algo extraño y cada vez respondes menos a mis preguntas.

- ¿Para qué quiero ciencia si no me hace feliz?

- ¿Quién te ha mandado a enamorarte?

- ¿Quién? ... algo que me has enseñado.

El padre tocado, en lo vivo, por ese argumento, exclama:

- ¡El amor!, siempre el amor..., el amor es anticientífico, es antipedagógico.

Paco y Julia, ambos, tienen dudas sobre la manera como han transcurrido sus vidas con el estudio. Paco sospecha que puede aprender más, todo hasta ahora lo comprende. Julia, de que la pedagogía no proporciona mucho para vivir, de que la enseñanza brinde lo que es fundamental para vivir: la sabiduría.

Julia tiene la capacidad cognitiva para decidir que le interesa aprender y aunque su padre paga los mejores maestros para volverla genio, ella sólo quiere aprender a pensar. Paco, aunque desea aprender mucho más al lado de estos maestros, debe andar escondiéndose, es un ratoncito que vive en casa de Julia.

Taller 36

Considere las siguientes preguntas y contéstelas de la manera que crea más conveniente.

¿Cómo cree que es la estructura interna del hielo?

¿En qué ocasiones el hielo puede generar problemas?

¿Cómo se relaciona el hielo con su habitación?

¿Cómo es el pensamiento de una abeja?

¿En qué ocasiones la abeja es benéfica?

¿Cómo se relaciona una abeja con su mente?

¿Qué cree que hay en un balón?

¿Cómo relaciona un balón con su corazón?

¿Enumere los objetos que puede sacar de un balón.

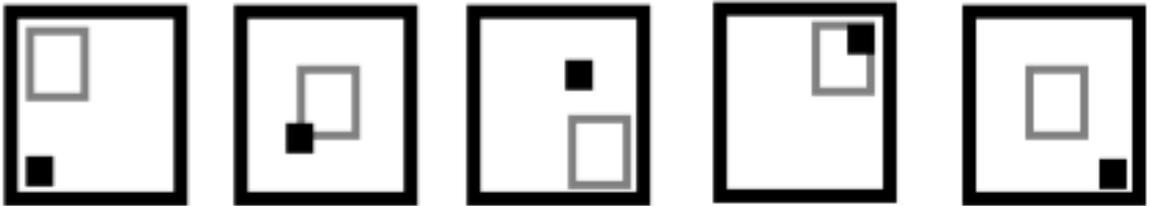
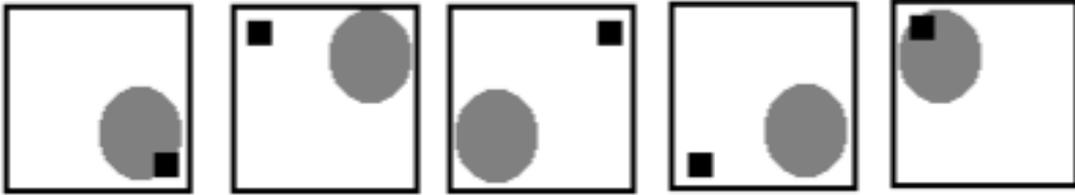
¿Qué es importante para usted en este texto?

¿Qué contiene que pueda ayudarle?

¿Qué debe hacer para aportar algo?

Taller 37

Dibuje la figura que sigue en secuencia:



Taller 38. Las cerillas

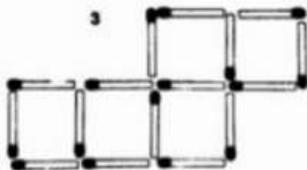
1. Retirando once cerillas, dejar seis.



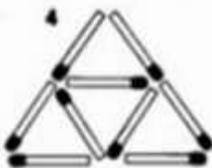
2. La disposición de seis cerillas que se ven define un mapa planar que requiere tres colores si se exige que ningún par de regiones con una cerilla frontera común estén coloreadas del mismo tono. El problema consiste en redistribuir las seis y formar un nuevo mapa planar que precise de cuatro colores. Al estar el mapa confinado al plano hay que descartar la sencilla solución tridimensional consistente en el esqueleto de un tetraedro.



3. Cambiando de posición dos cerillas hay que reducir de 5 a 4 el número de cuadrículas unitarias de la figura. No es lícito dejar «cabos sueltos», es decir, cerillas no utilizadas como lados de un cuadrado. Una notable característica de este clásico problemita es que, incluso una vez resuelto, podemos volverlo del revés, volverlo cabeza abajo, o ambas cosas, y seguirá siendo casi tan difícil de resolver como lo era inicialmente.



4. En la disposición de la figura es cosa fácil dejar sólo dos triángulos equiláteros retirando cuatro cerillas. Tampoco es difícil lograr lo mismo eliminando tres. ¿Pero sabrá el lector suprimir sólo dos cerillas y dejar dos triángulos equiláteros? Como antes, tampoco deben quedar cabos sueltos.



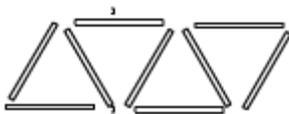
5. Moviendo solamente una cerilla debemos lograr una igualdad verdadera. No es válido tachar el signo «igual» con una cerilla y obtener una desigualdad verdadera; la expresión final debe ser una auténtica igualdad.



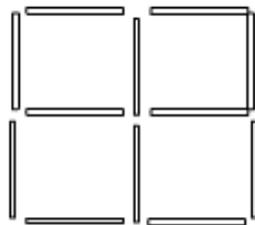
6. Moviendo solamente una cerilla hay que formar un cuadrado. (La vieja broma de deslizar uno o dos milímetros hacia arriba la cerilla central superior, y dejar en el centro de la cruz un minúsculo hueco cuadrado no es válida).



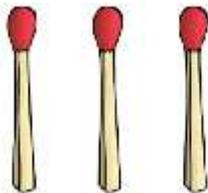
7. La figura muestra cómo construir cuatro triángulos con nueve palillos. ¿puedes hallar una manera de construir cuatro triángulos, todos del mismo tamaño que los ilustrados, con solo seis palillos?



Cambia la posición de 4 palillos para hacer 3 cuadros, todos del mismo tamaño, sin que sobre ningún palillo



8. Mueve una sola cerilla para conseguir un número mayor y menor que seis

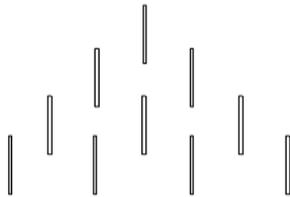


Taller 39. Cerillos segunda parte

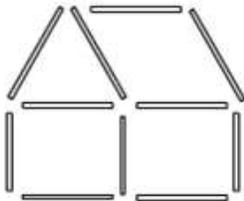
Las cerillas, sean de papel o de madera, tienen dos propiedades que las hacen idóneas para divertimentos matemáticos. Pueden servir de «cuentas» y también de segmentos de longitud unidad.

Objetivo: Propiciar en los niños el desarrollo de habilidades para formar figuras a partir de otra.

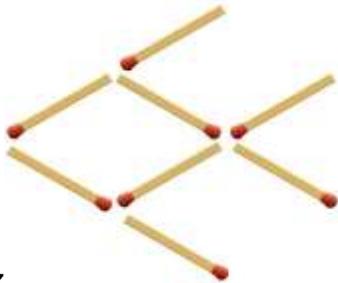
1. Cambia 3 palillos de posición para que la figura triangular mire hacia abajo en vez de hacia arriba



2. Cambia un palillo de posición y haz que la casa mire al este en vez de al oeste



3. Mueve 3 cerillos colocar en dirección opuesta al



pez

4. Quita 5 palillos para dejar solo uno



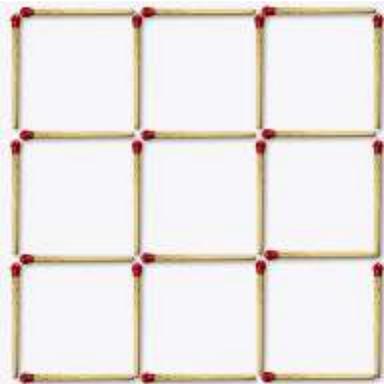
5. Mueve 2 cerillos para reconstruir la forma pero que la moneda quede fuera de la figura.



6. Mueve 2 cerillos para reconstruir la "r" pero que la moneda quede fuera. (Hay 3 soluciones posibles)



7. Quitar 8 cerillas y que queden 2 cuadrados iguales.



8. Moviendo 3 cerillas, hay que dejar 3 cuadrados iguales



Taller 40 RETANDO AL RELOJ

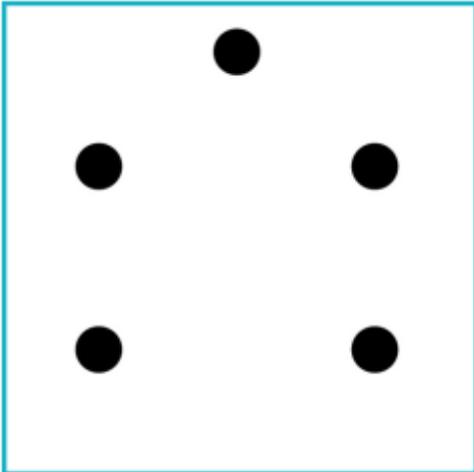
Objetivo: Aplicar nociones básicas para dar solución a problemas cotidiano

En tiempo de crisis

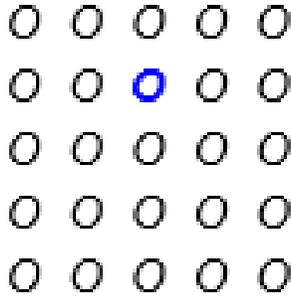
1. Cuando pulse el botón tendrás un minuto para escribir 10 cosas, básicas para el día a día, que puedas comprar con 10.000

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. En 5 minutos, unir los 5 puntos con 8 líneas rectas si levantar el lápiz



3. UNA MOSCA ANTOJADIZA. Colocamos sobre la mesa 25 monedas iguales en la siguiente posición:



Una mosca viene volando y se posa sobre una de ellas (la indicada). Se le ocurre hacer un paseo andando por las 25 monedas, pero, pasando de una moneda a otra horizontalmente y verticalmente y sin repetir moneda. ¿Lo podrá hacer? ¿Qué itinerario sería el adecuado para cada moneda en la que se pueda posar?

4. Completa el siguiente cuadrado para que sea "mágico".

67		43
	73	

5. COMPLETA 3x3. Completa los casilleros que faltan para que resulte mágico el siguiente cuadrado:

7		5
	8	
11		9

6. CALCULA: A, B, C, D, E. Hallar A, B, C, D y E en el siguiente cuadrado mágico:

15	A	35
50	B	C
25	D	E

7. Construye un cuadrado mágico de 3x3. (Suma=15)

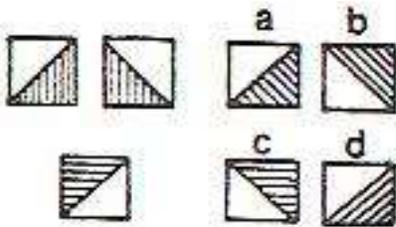
Taller 41

¿TIENE USTED UNA MENTE LÓGICA?

Este test es original de Mensa Internacional. Fue adaptado al español por Mensa España y publicado en la revista Selecciones del Reader's Digest en 1976 y 1982.

Tiene como máximo 15 minutos para responder las 10 preguntas. No se obtiene mayor puntuación por finalizar antes. Las respuestas erróneas no restan puntos.

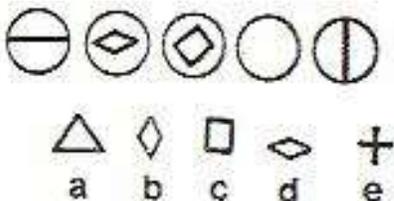
1. El hermano de June tiene un hermano más que hermanas. ¿Cuántos hermanos más que hermanas tiene June?
2. ¿Cuál de las formas marcadas con una letra se parece más a las tres formas no marcadas con letra que aparecen a la izquierda?



3. En una hilera de cuatro casas, los Brown viven al lado de los Smith pero no al lado de los Bruce. Si los Bruce no viven al lado de los Jones, ¿quiénes son los vecinos inmediatos de los Jones?

- a) Los Brown.
- b) Los Smith.
- c) Los Brown y los Smith.
- d) Es imposible averiguarlo.

4. ¿Cuál de las formas de la línea inferior falta en el círculo vacío de la línea superior?



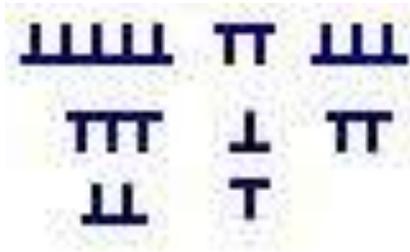
5. ¿Si el hijo de Marmaduke es el padre de mi hijo, ¿qué parentesco tengo yo con Marmaduke?

- a) Soy su abuelo.
- b) Su padre.
- c) Su hijo.
- d) Su nieto.
- e) Yo soy Marmaduke.

6. Completar la oración siguiente colocando palabras en los espacios:

Ningún pobre es emperador, y algunos avaros son pobres: luego algunos _____ no son _____.

7. Dibujar el símbolo que falta en la esquina inferior derecha de este diagrama:



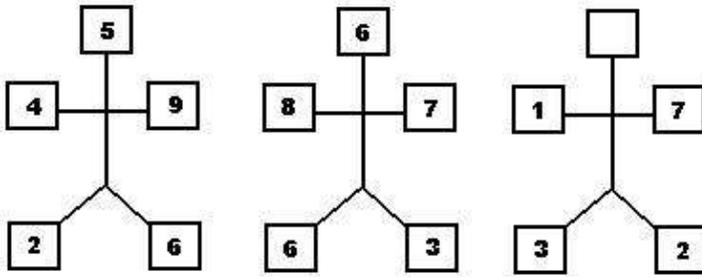
8. De las siguientes afirmaciones. ¿cuáles son las dos que tomadas conjuntamente, prueban en forma concluyente que una o más niñas aprobaron el examen de historia?

- a) Algunas niñas son casi tan competentes en historia como los niños.
- b) Las niñas que hicieron el examen de historia eran más que los niños.
- c) Más de la mitad de los niños aprobaron el examen.
- d) Menos de la mitad de todos los estudiantes fueron suspendidos.

9. ¿Cuál debe ser la cuarta fila de letras que faltan?

A B C D E
D A E C B
C D B E A

10. ¿Qué número debe aparecer en la cabeza del tercer hombre?



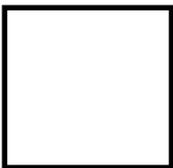
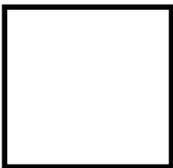
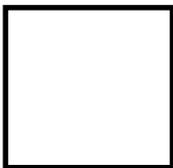
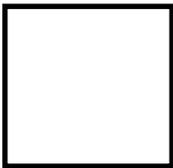
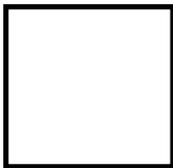
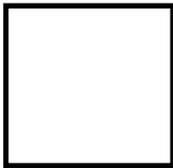
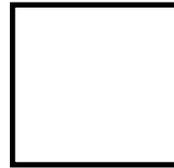
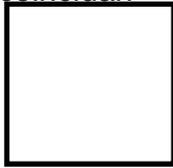
Taller 42

Descomponer, de ser posible usando más de una alternativa:

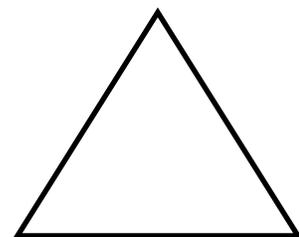
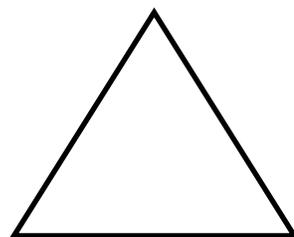
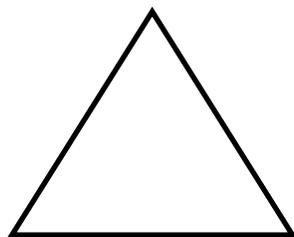
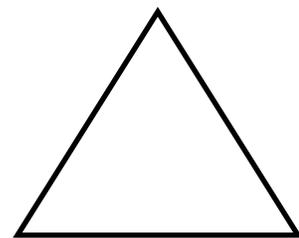
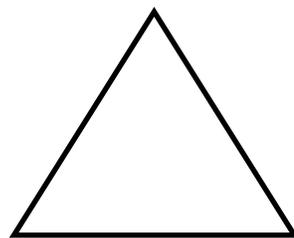
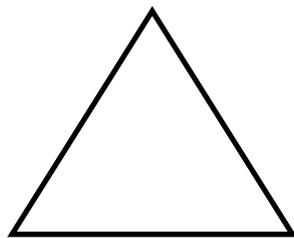
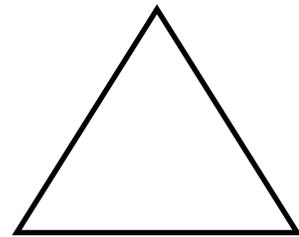
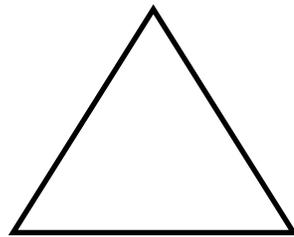
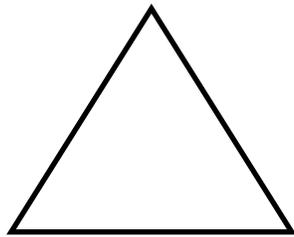
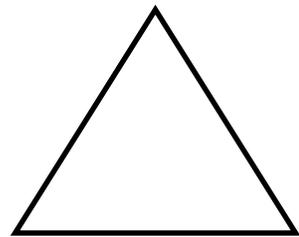
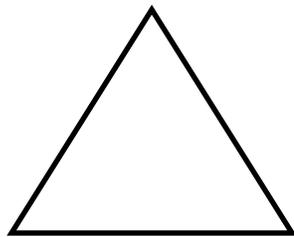
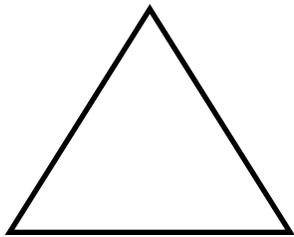
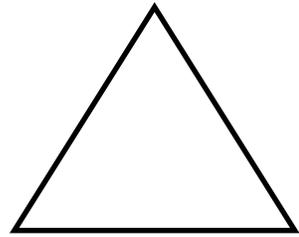
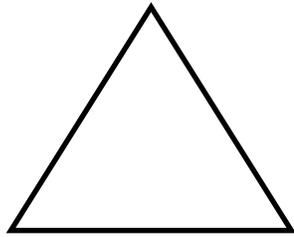
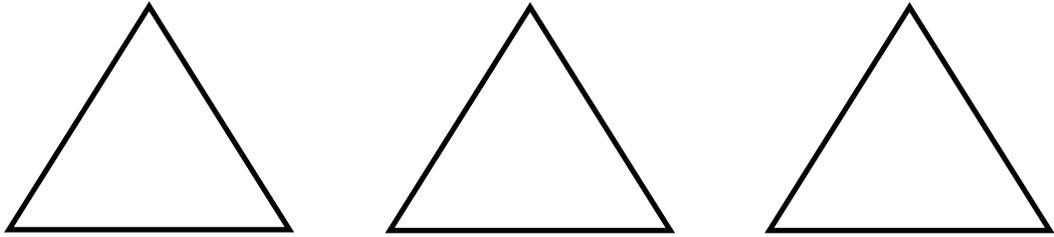
Objetivo: Buscar alternativas en la manera de analizar las cosas, en el enfoque de situaciones con planteamiento y soluciones de problemas

Tiempo: 10 minutos para cada punto (total 40 minutos)

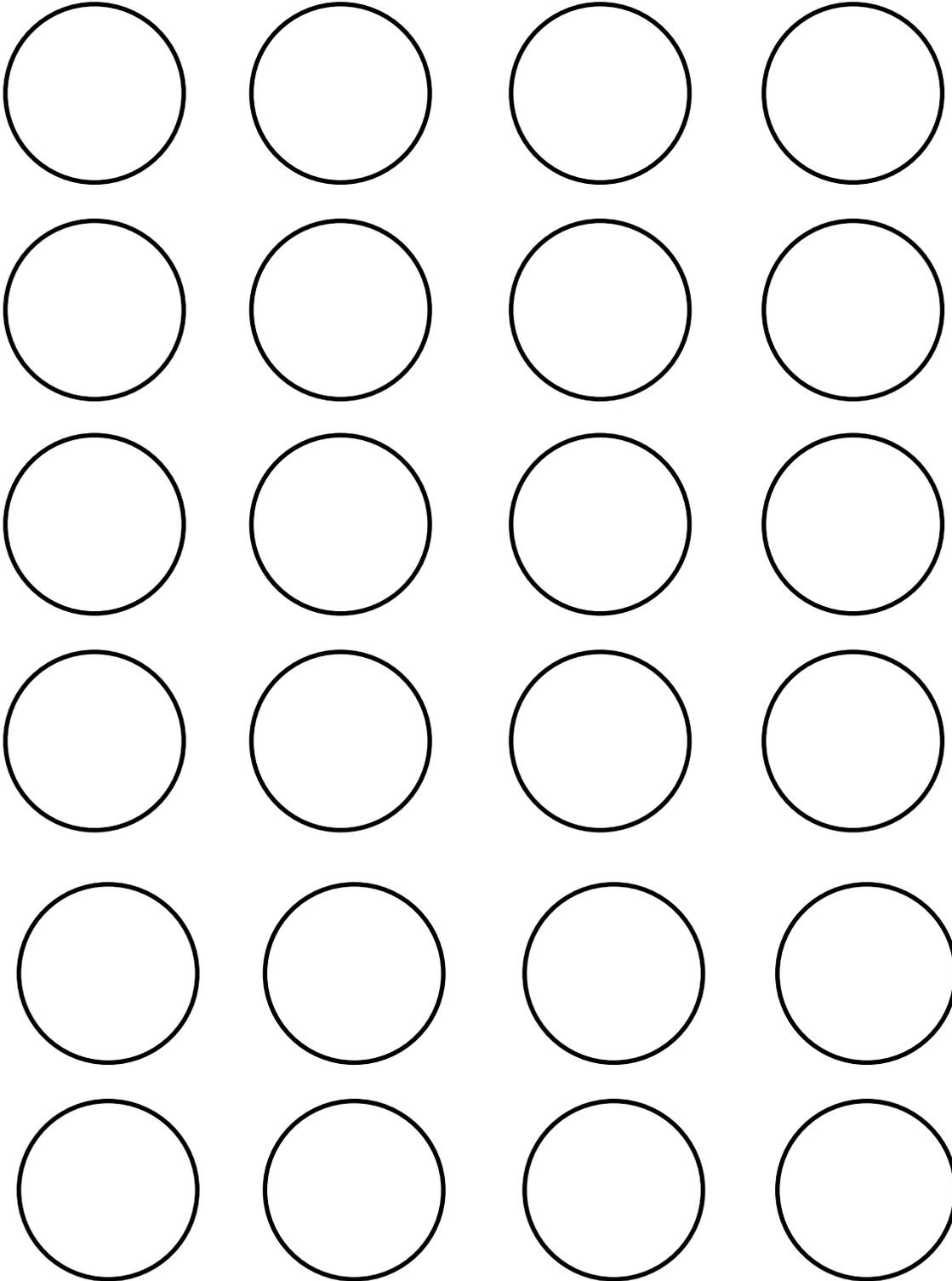
1. un cuadrado en cuatro partes iguales, es decir que se puedan superponer y coincidan



3. Un triángulo en tres partes de modo que con ellas se puedan formar un rectángulo y un cuadrado

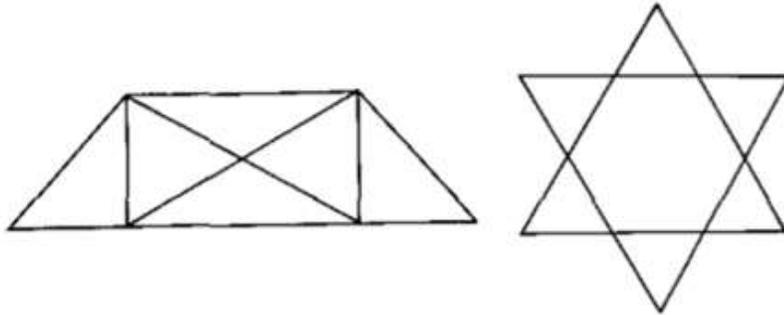


4. Toma esta hoja que contiene muchos círculos. En diez minutos convierta los mas que puedas en otras cosas usando su lápiz



5. Descomponga las figuras como si fueran de piezas de madera agrupadas y compongá otras muchas a partir de sus elementos (dibújelas en la hoja)

Figura inicial



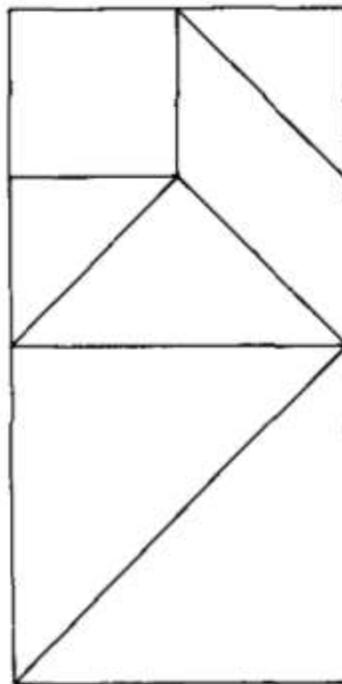
Figuras armadas

Trabaje con tangram chino

Con las siete piezas

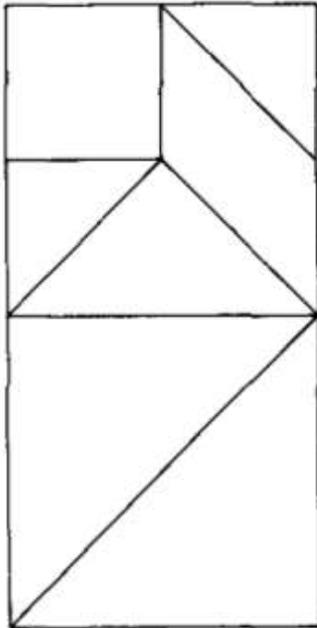
Con las cinco de arriba

Figura inicial



Figuras de cinco piezas

Figura con siete piezas



Figuras armadas