



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

UN ENFOQUE DISTINTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA LÓGICA A NIVEL PRIMARIA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MATEMÁTICA PRESENTA: SARA ALEJANDRA PANDO FIGUEROA

DIRECTORA DE ESTUDIOS PROFESIONALES CONCEPCIÓN RUIZ RUIZ-FUNES



MÉXICO, D.F.

2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVÉÑMA DE  
MEXICO

**M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA**  
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:  
"Un enfoque distinto de la enseñanza de las matemáticas y la lógica a  
nivel primaria"

realizado por PANDO FIGUEROA SARA ALEJANDRA

con número de cuenta 09554354-9 , pasante de la carrera de MATEMATICAS

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario

Mat. Concepción Ruiz Ruiz-Funes

*Concepción Ruiz*

Propietario

Dra. María de la Paz Alvarez Scherer

Propietario

Mat. Claudia Hernández García

*Claudia H. García*

Suplente

Mat. Pablo Rosell González

*Pablo Rosell*

Suplente

Fis. Sergio de Régules Ruiz-Funes

*Sergio de Régules*

Consejo Departamental de Matemáticas

*A. Bravo*

M. en C. Alejandro Bravo Mojica.

*Mis padres me dieron la vida.  
Dios me dio el entender.  
y la escuela el saber.  
con trabajo y sacrificio.  
pude llegar a ser.*

*Doy gracias a mis profesores por el saber.  
a mi Dios por el entender.  
a mis padres por la vida.  
y a la vida por mis anhelos logrados.*

*El secreto del éxito y la felicidad,  
está en hacer las cosas con amor.*

Este trabajo lo dedico especialmente y con mucho cariño:

A ti **mamá** que me diste vida y corazón, que desde el cielo eres mi guía, aunque no estés cerca de mí, quiero que sepas que nunca te olvidaré.

A la memoria de mis abuelitos Sara y Felipe, de mi tío Felipe y de mi papá a quienes extraño y recuerdo en todo momento.

A mi Tía Socorro que me ha enseñado que los sueños pueden hacerse realidad.

A mi Tía Carmen que me ha brindado todo su apoyo, su cariño y su confianza.

A toda mi familia con quienes he compartido alegrías, tristezas y emociones.

A mis profesores y amigos de la Facultad de Ciencias, por el apoyo, comprensión y paciencia que me tuvieron a lo largo de varios años.

*Cuando el amor y la habilidad trabajan juntos  
el resultado es una obra maestra.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Gracias Dios mío, por darme la oportunidad de disfrutar momentos tan maravillosos como éste. Sin tu ayuda y tu apoyo no hubiera logrado terminar la carrera de matemáticas y no hubiera sido posible la elaboración de este trabajo. Gracias por estar siempre cerca de mí.*

*Tía Socorro, Gracias por impulsarme a terminar la carrera, por tu paciencia, por escucharme, por creer en mí, y por los consejos que me das, incluyendo los que me ayudaron a realizar este trabajo.*

*Tío Carlos, Gracias por tu tiempo y tu paciencia al haberme ayudado a revisar y corregir algunos detalles de esta tesis.*

*A ti Javier, Gracias por tu ayuda y tu paciencia que me permitieron realizar este trabajo.*

*Tío Chucho, Gracias por tu tiempo, disposición e interés al aportar algunas ideas que se exponen en este trabajo.*

*A mi Tío Lalo y mi Tía María Luisa, Gracias por su ayuda y su apoyo.*

*Papá ... hace tiempo, juntos realizamos un proyecto del que tomé algunas ideas para elaborar uno de los capítulos de esta tesis y aunque ya no estés conmigo, gracias por todo tu apoyo y tu cariño.*

*Gracias, a mi familia que me ha brindado su apoyo incondicional en todo momento.*

*Las metas despiertan  
el entusiasmo y la alegría de vivir.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a la Mat. Concepción Ruiz Ruiz-Funes por haber aceptado dirigir esta tesis, por su tiempo, su ayuda, su apoyo, paciencia, esmero y dedicación durante la elaboración de este trabajo, así como por las horas que disfruté en cada una de sus clases de los seminarios de enseñanza.

También agradezco al Dr. Alberto Barajas Celis por aceptar la entrevista sobre los niños y las matemáticas y por los momentos tan gratos que nos regalo en cada una de sus clases.

A la Dra. Ma. de la Paz Alvarez Scherer, le agradezco el tiempo y la atención que me brindó al revisar esta tesis, y el tiempo que compartimos durante las tantas materias en las que fui su alumna.

Gracias al Mat. Pablo Rosell González, por dedicar varias horas de trabajo a revisar y corregir algunos detalles de esta tesis, y por los momentos que compartimos en clases.

A la Mat. Claudia Hernández García y al Fis. Sergio de Régules Ruíz-Funes, gracias por el tiempo y la atención que me brindaron al revisar este trabajo.

Expreso mi agradecimiento al Universum, Museo de las Ciencias de la U.N.A.M., por todas las facilidades que me brindaron, en especial a la profesora Concepción Ruiz Ruiz-Funes, Jefa de la Sala de Matemáticas de Universum, por su valiosa colaboración para la realización de este proyecto.

Gracias a mis amigos y compañeros de Universum que de alguna manera intervinieron en la realización del presente trabajo. También quiero agradecer a mis profesores y amigos de la Facultad de Ciencias, de quienes he aprendido mucho.

Muchas gracias a ti que has aceptado leer esta tesis, espero te guste y la disfrutes.

# ÍNDICE

Introducción .....	ix
<b>Capítulo I</b>	
<b>"Las matemáticas y la educación"</b>	
1.1 ¿Cómo percibimos las matemáticas? .....	1
1.2 Encuesta "Los niños y las matemáticas" .....	2
1.3 Entrevista con el Dr. Alberto Barajas Celis .....	5
1.4 Problemas de la educación en México .....	7
<b>Capítulo II</b>	
<b>"Enseñanza de las matemáticas"</b>	
2.1 El juego en la enseñanza de las matemáticas .....	13
2.2 Importancia de las matemáticas recreativas .....	15
2.3 Los juegos en la historia de las matemáticas .....	16
2.4 Importancia del juego en la enseñanza de las matemáticas ..	20
2.5 El juego como actividad escolar en el aprendizaje de las matemáticas .....	22
2.6 La relación entre profesores y alumnos en el proceso de enseñanza de las matemáticas .....	25
<b>Capítulo III</b>	
<b>"Los niños y las matemáticas"</b>	
3.1 ¿Qué piensan los niños sobre las matemáticas y qué sienten hacia ellas? .....	27
3.2 Un nuevo papel para los niños .....	31

## Capítulo IV

### "Aventura matemática para niños (y no tan niños)."

Invitación .....	32
4.1 Actividades de contar .....	34
4.2 Actividades con cuadrados mágicos .....	37
4.3 Actividades con fichas de dominó .....	42
4.4 Actividades con gráficas .....	44
4.5 Actividades con números .....	48
4.6 Actividades con palitos .....	54
4.7 Actividades con patrones .....	60
4.8 Actividades con tangram .....	66
4.9 Actividades con trucos .....	68
4.10 Soluciones de las actividades de contar .....	83
4.11 Soluciones de las actividades con cuadrados mágicos .....	90
4.12 Soluciones de las actividades con fichas de dominó .....	95
4.13 Soluciones de las actividades con gráficas .....	97
4.14 Soluciones de las actividades con números .....	104
4.15 Soluciones de las actividades con palitos .....	110
4.16 Soluciones de las actividades con patrones .....	116
4.17 Soluciones de las actividades con tangram .....	118
4.18 Soluciones de las actividades con trucos .....	120
 Bibliografía .....	 132

## INTRODUCCIÓN

Al intentar de responder preguntas como: ¿Por qué a mucha gente no le gustan las matemáticas?, ¿Qué ven en ellas que hace que las rechacen? y ¿Se genera este problema en la enseñanza básica?, surgió la idea de realizar mi trabajo de tesis sobre el tema:

**“Un enfoque distinto de la enseñanza de las matemáticas y la lógica a nivel primaria”.**

Una de las principales razones que me motivaron a elegir este tema, fue investigar y reflexionar sobre algunos de los problemas a los que se enfrenta la enseñanza de las matemáticas a nivel primaria. Además de que ésta es una gran oportunidad para analizar el método tradicional de enseñar matemáticas, detectar las fallas más frecuentes e intentar buscar y proponer opciones que de alguna manera ayuden a mejorar la forma de enseñar y de aprender matemáticas.

Hablar de matemáticas no es sencillo y mucho menos de alternativas pedagógicas o didácticas para su enseñanza, porque social y escolarmente existe la idea de que son difíciles y complicadas. Esto hace que los niños desde pequeños muestren cierta aversión hacia ellas, lo cual genera un grave problema que repercute en el aprendizaje de esta ciencia.

En este trabajo intentaré mostrar a niños y maestros que las matemáticas son divertidas y pueden brindarnos momentos de alegría y emoción. Es posible sorprender a los niños al enseñarles que en matemáticas pueden encontrar cosas maravillosas y que no son sólo mecanizaciones y fórmulas. Me gustaría que los niños tuvieran contacto con el mundo de las matemáticas en forma lúdica y recreativa, porque pienso que así se despertaría en ellos interés y curiosidad que los motiven a disfrutar y aprender matemáticas. Debemos romper con el esquema tradicional de lo que los niños y la gente en general piensa de ellas o por lo menos lograr que se asomen a la ventana de las matemáticas recreativas y las conozcan.

Este trabajo está centrado en resaltar la importancia de las matemáticas recreativas, en el pensamiento de los niños acerca de las matemáticas y como reaccionan ante ellas.

Una breve consulta a la obra de Martín Gardner, notable divulgador de las matemáticas recreativas, entre otros, me condujo a elaborar una serie de actividades con las que los niños podrán divertirse y aprender jugando con matemáticas.

En el primer capítulo, expongo las conclusiones obtenidas de una encuesta realizada a niños, jóvenes y adultos que realizan diversas actividades, para saber su opinión acerca de las matemáticas. El capítulo continúa con una entrevista al Dr. Alberto Barajas Celis, excelente profesor de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. Finalmente, abordo el tema de los problemas de la educación en México respecto a la enseñanza de las matemáticas.

En el capítulo II propongo utilizar las matemáticas recreativas como material de apoyo en la enseñanza de las matemáticas, ya que puede ser un factor importante para impulsar a niños y jóvenes a acercarse a ellas y lograr que las disfruten. Asimismo hago una breve revisión histórica sobre cómo grandes matemáticos han disfrutado de las matemáticas recreativas y cómo éstas han sido muchas veces la base de resultados importantes.

El capítulo III está dirigido a los niños, a través de él intento que conozcan el lado dinámico y atractivo de las matemáticas con el fin de reducir el temor tradicional que sienten hacia ellas.

El capítulo IV es una compilación de 88 actividades recreativas, agrupadas en diversos temas. Las actividades pueden concebirse desde dos puntos de vista: como material de apoyo para el docente de matemáticas o como una antología de matemáticas recreativas con la que los niños y jóvenes, por sí mismos, pueden jugar. En este capítulo se presentan, además, todas las soluciones de las actividades.

Espero que este trabajo pueda aportar, aunque sea un granito de arena, al enorme esfuerzo que muchos matemáticos, profesores y pedagogos realizan en nuestro país en torno a la problemática sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Espero también que pueda ser no sólo aprovechado, sino disfrutado por niños y jóvenes a los que hoy no les gustan las matemáticas. Por último deseo que pueda ser leído y usado por nuestros maestros de enseñanza básica que tantas y tantas horas de esfuerzo le dedican a la tan complicada tarea de la docencia.

# CAPÍTULO I

## LAS MATEMÁTICAS Y LA EDUCACIÓN

### 1.1 ¿CÓMO PERCIBIMOS LAS MATEMÁTICAS?

De manera muy general, podría afirmar que sobre las matemáticas hay muchos puntos de vista. Entre los niños algunos las ven como una materia más que necesitan pasar en la escuela, otros como algo que les será útil en su vida cotidiana, pero creen, que saber matemáticas significa saber realizar sumas, multiplicaciones, restas, divisiones y, si nos ponemos más exigentes, operaciones con fracciones y raíz cuadrada, pero nada más. También hay quienes las perciben como algo muy complicado que por más que intenten, jamás entenderán. Algunos más piensan que las matemáticas no son fáciles, pero con un poco de paciencia y esfuerzo pueden llegar a comprenderlas mejor.

Por fortuna no todos odian ni detestan las matemáticas, hay a quienes les gustan ya sea poco o mucho, tal vez porque aún son pequeños y como me dijo un niño de ocho años "me gustan porque todavía no llego a lo difícil", o también porque sus experiencias con las matemáticas han sido positivas tanto en la escuela como en la casa. Si hablamos de niños más grandes, de jóvenes y adultos a los que les agradan las matemáticas, seguramente es porque han logrado entenderlas; sin embargo, mantienen la idea de que suelen ser difíciles.

Es necesario que todos tengamos la oportunidad de percibir las matemáticas de una manera distinta a como las aprendemos en la escuela, ya que para decidir si nos gustan o no, primero tenemos que conocerlas. Con esto me refiero a que el estudio de las matemáticas es muy amplio y sólo conocemos una parte de ellas, la que ocupamos día con día; pero también existen las matemáticas que se relacionan con el arte, la belleza, la imaginación, la creatividad, etcétera y es preciso que también las conozcamos.

## 1.2 ENCUESTA " LOS NIÑOS Y LAS MATEMÁTICAS"

Para hablar acerca de los niños y las matemáticas, realicé una encuesta compuesta de cuatro preguntas, cuyas respuestas dependen de la edad, vivencias y criterio de las personas, así como de sus actividades y opiniones relacionadas con las matemáticas.

Las preguntas hechas en la encuesta fueron las siguientes:

1. ¿Qué son para ti las matemáticas?
2. ¿Para qué y por qué tienen los niños que saber matemáticas?
3. ¿Por qué les temen los niños a las matemáticas?
4. ¿Qué harías para disminuir el temor de los niños hacia las matemáticas?

Preguntas nada sencillas de contestar, ya que pueden generarse opiniones y puntos de vista tan opuestos, que pudiera parecer que estamos hablando de cosas diferentes, aunque en algunos aspectos hay opiniones muy similares. He intentado plasmar a grandes rasgos, lo que respondieron a dichas preguntas, personas de distintas edades, niños, jóvenes, adultos, entre ellos estudiantes, amas de casa, padres de familia, comerciantes, profesionistas e incluso profesores y compañeros de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M..

A continuación expongo los aspectos que consideré más importantes de las respuestas obtenidas.

¿Qué son para ti las matemáticas?

Hubo respuestas muy distintas, por ejemplo los niños entre siete y trece años coincidían en decir que matemáticas es la ciencia que estudia los números y los problemas y que son muy difíciles de entender pero muy necesarias para todo.

Algunos jóvenes dijeron que matemáticas "es una ciencia exacta" y dependiendo de las actividades a las que se dedicaban o de la carrera que estudiaban, definieron las matemáticas como una herramienta muy importante para poder desarrollar sus actividades tanto de la vida cotidiana

como del ámbito laboral. En particular, me llamó la atención este tipo de respuestas porque fueron diferentes a las demás: "Son el obstáculo más grande con el que se topan los estudiantes para no terminar su carrera" y "es la ciencia que sirve para hacer pensar y razonar al cerebro". Compañeros de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., expresaron su opinión al respecto:

- ✓ Son una forma de visualizar el mundo.
- ✓ Es un lenguaje por medio del cual explicamos la mayor parte de las cosas.
- ✓ Una manera de pensar, gracias a la cual puedes resolver diversos problemas.
- ✓ Es el estudio de la naturaleza desde un punto de vista conceptual y lógico.
- ✓ Un universo en el que puedes echar a volar tu imaginación, donde el reto es conectar tus ideas con tu razonamiento.

¿Para qué y por qué tienen los niños que saber matemáticas?

Puedo decir de manera muy general que aquí sí coinciden al afirmar que les sirven en muchos aspectos de la vida, para saber resolver problemas desde los más sencillos hasta los más complicados, porque son parte importante de la ciencia y la cultura, también sobresale la opinión de que sirven para saber hacer cuentas, saber cuántos años tienen, llevar la cuenta de sus domingos y para poder desarrollarse en el futuro.

Otras respuestas importantes, aunque poco frecuentes, sostienen que los niños tienen que saber matemáticas porque ello les ayuda a desarrollar habilidades mentales en una etapa importante como es la niñez, ya que los niños desde pequeños aprenden todo con mucha facilidad si se les enseña en una forma divertida, por medio de juegos para que no se fastidien y para que siempre mantengan el interés.

¿Por qué les temen los niños a las matemáticas?

Esta pregunta generó controversias entre la gente, un niño contestó que no tenía miedo a las matemáticas porque todavía no llegaba a lo difícil. Un comentario muy general fue que los niños le temen a las matemáticas y a otras materias porque el profesor no sabe enseñar ni explicar, grita y en ocasiones usa las matemáticas como un castigo ya que por haberse portado mal en el salón o no haber entendido la lección, el castigo es resolver

muchas sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Esto ocasiona que los niños se asusten y se agobien porque además de temerle a las matemáticas, también le tienen miedo al profesor. También destaca la opinión de que le temen porque se enseñan como si fueran recetas mágicas muy complicadas que es necesario memorizar, así como la idea tradicional por parte de familiares, amigos y profesores, de que es algo muy complicado y difícil de aprender, además de que a los niños les da flojera estudiar algo que no han entendido bien, porque el profesor no tiene ni el ánimo, ni la paciencia para explicarles lo que no han entendido.

¿Qué harías para disminuir el miedo de los niños hacia las matemáticas?

La gente respondió lo siguiente: es necesario cambiar el método de enseñanza, crear procesos didácticos nuevos y talleres para mejorar el aprendizaje. Hacer que el estudio de las matemáticas sea más dinámico y atractivo para los niños. También es indispensable que quienes enseñen matemáticas estén más ligados a ellas para poder transmitir los conocimientos de manera adecuada, con mucho cariño y apoyando a los niños durante su aprendizaje.

Los niños necesitan comprender que las matemáticas forman parte de su vida, no tener presiones para obtener buenas calificaciones en los exámenes, porque esto evita que se concentren realmente en aprender y provoca que memoricen fórmulas, datos y estrategias para resolver bien su examen y obtener así una calificación que muchas veces no refleja lo que se ha aprendido de algún tema en particular.

### 1.3 ENTREVISTA CON EL DR. ALBERTO BARAJAS CELIS

Como parte de la encuesta " Los niños y las matemáticas", entrevisté a el Dr. Alberto Barajas Celis, con el propósito de conocer su opinión al respecto.

... "Las matemáticas son la creación humana incomparable por antonomasia, creo que es una fantasía maravillosa que puede ser disfrutable por el ser humano, pero dedicarse a la más bella de las ciencias tiene un precio. En realidad, tanto la música, la poesía, la gimnasia, el deporte, la literatura y otras áreas más, como las matemáticas poseen una belleza impresionante y es por eso que los niños desde los dos o tres años de edad deben tener la oportunidad de conocer y apreciar la diversidad de áreas en las que podrán ocuparse posteriormente, siempre y cuando los niños muestren agrado por alguna de ellas. A los niños no hay que obligarlos ni imponerles nada, si un niño no sabe resolver un quebrado, déjalo, no lo atormentes, no es indispensable que sepa resolverlo, hay que darles la libertad de elegir lo que a ellos les agrada.

Yo no creo que todos los niños tengan que saber matemáticas, porque no a todos los niños les gustan las matemáticas, claro, debemos mostrarlas para que las conozcan pero si no les gustan, no hay que obligarlos, porque un niño que se siente obligado a hacer algo, no lo disfruta, y esto es algo que tiene mucho que ver con la enseñanza desde los primeros años de edad, porque no todos tenemos la suerte de recibir la educación y el conocimiento por parte de profesores preparados y que disfruten de la labor que realizan, como tampoco todos los niños cuentan con la atención y el apoyo de sus padres en cuanto a sus actividades escolares, cosa que es muy importante para el desarrollo de sus hijos.

El miedo de los niños a las matemáticas podrá aminorarse si desde pequeños les enseñan lo divertido que es jugar con las matemáticas, por ejemplo con los números y que aunque  $2+3=5$  hay muchas maneras de llegar al mismo resultado usando las propiedades de los números.

Bien, pero regresando a las matemáticas, déjeme decirle que existe una gran ventaja entre el ser humano y los animales, el ser humano al igual que los animales disfrutan de la belleza de la naturaleza, de la música, del movimiento, expresan sus sentimientos (miedo, amor, odio, alegría, celos y muchas otras cosas), pero el ser humano no comparte con los animales la capacidad de razonamiento y abstracción, por ejemplo, nosotros creemos que una melodía pueda despertar algún sentimiento en los animales al escucharla. Pero dígame, usted me creería si le digo que una hormiguita sabe que raíz de dos es un número irracional, pues por supuesto que no. Y es precisamente ese don maravilloso, *la facultad de abstracción* lo que nos hace diferentes de los animales y esta capacidad no la usan sólo los matemáticos, sino también los poetas, los músicos, los artistas, y todos los demás seres humanos...”

El Dr. Barajas concluyó diciendo las siguientes moralejas:

*“Si no puedes tener lo que quieres, entonces quiere lo que tienes.”*

*“Las matemáticas son una fantasía maravillosa.”*

## 1.4 PROBLEMAS DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.

*Prometeo se robó del Olimpo. el fuego del conocimiento.  
Dejándole al hombre la tarea de transmitirlo.*

*Pero ...*

*¿ Dónde ha quedado ese fuego?  
¿ Qué sucede con la educación?*

Actualmente y desde hace muchos años, la situación socioeconómica que vive México, influye y determina la situación de la educación a todos niveles, es decir, la educación académica depende tanto del entorno social como del económico.

Es muy común ver que la mayoría de las familias mexicanas que no son de clase alta, están limitadas en lo que se refiere a la educación escolar, y esto se debe a que las personas que pertenecen a determinada clase social, (de media a baja) difícilmente logran superar la barrera de las clases sociales (aunque hay excepciones), ya que los obstáculos como: los problemas de salud, la seguridad social, el desempleo y principalmente el ingreso económico, que es insuficiente para satisfacer las necesidades familiares como el alimento, la vivienda, el vestido, entre otras, no se lo permiten.

Para describir la manera en la que viven estas familias, pongamos como ejemplo una familia donde el padre o jefe de familia (que no cuenta con una preparación adecuada o una carrera universitaria) tiene que trabajar dos turnos, para así obtener más ingresos, que la mayoría de las veces no son suficientes para la manutención de sus hijos y su esposa; por ello es necesario que tanto la esposa como los hijos mayores (cuando menos de quince años), consigan algún empleo que les permita aportar un ingreso extra a la casa, aunque éste sea mínimo. Lo anterior provoca que los hijos no tengan la oportunidad de recibir una educación y una escolaridad que les permita aspirar a mejorar su posición social y económica.

En el mejor de los casos, los hijos más pequeños son los que cuentan con la posibilidad de recibir estudios, aunque también cabe mencionar que estos estudiantes carecen de recursos económicos y humanos necesarios y suficientes para un buen desarrollo y rendimiento escolar, como son: cuaderno (al menos uno por materia), lápiz, colores, sacapuntas, goma, plumas, juego de geometría, diccionario, así como material de uso eventual como cartulinas, monografías, plumones, pegamento, tijeras, etc., y el uniforme (el de deportes y el de uso diario).

En general, el entorno social y económico no promueve la educación, otros factores que influyen en que los niños estén alejados de la cultura y la ciencia, como parte de su educación, es la falta de tiempo, interés y dinero, para visitar los pocos lugares que hay, en los que se desarrollan actividades que fortalecen el acercamiento de los niños, jóvenes y adultos a la cultura de nuestro país y la ciencia, como el museo de las ciencias Universum, el Papalote museo del niño, el museo de la luz, además de otros museos y centros culturales; debido a la situación socioeconómica que vivimos.

Dentro de los recursos humanos, podríamos mencionar a los familiares del niño o niña, que pueden ser o no un gran apoyo para ellos. Por ejemplo, el padre llega a casa agotado y cansado después de haber terminado su jornada de trabajo, como consecuencia de ello, ya no le es posible estar al tanto de que sus hijos hayan realizado correctamente sus trabajos escolares, aunque eso no implica que no le preocupe. También tenemos el caso en que la niña o el niño cuenta con personas que pueden dedicarle tiempo para hacer la tarea, resolver algún problema o realizar un proyecto o trabajo manual, pero no son capaces de orientarlos y ayudarlos a resolver correctamente la tarea ya que no cuentan con la preparación adecuada para ello.

Por otro lado, existe el problema de la salud, ya que si los niños adquieren una enfermedad severa ya sea auditiva, visual, o de cualquier otra índole que no le permita estudiar de manera constante y eficiente, por falta de recursos económicos necesarios para su tratamiento y recuperación, se provoca una interrupción en el ciclo escolar respectivo y algunas veces no se logra concluirlo ya sea parcial o definitivamente.

Otro problema que en ocasiones causa bajo rendimiento escolar es el cambio frecuente de escuelas, ya sea porque no se está de acuerdo con la forma en que se les enseña a los niños, o por circunstancias personales. El cambiar constantemente de escuela en un mismo ciclo escolar, implica tener nuevo profesor, nuevos compañeros, cambiar costumbres, lo cual puede causar conflictos que le impidan al niño concentrarse en estudiar. El hecho de que los padres lleven a sus hijos a otra institución educativa, con mayor nivel de enseñanza, pero que se encuentre lejos de casa, puede causar agotamiento físico en los niños, que repercute en su salud y por consecuencia en su desempeño escolar.

Los grupos de nuestra sociedad como son: los planteles educativos, los profesores y las autoridades educativas del país, entre otras, están comprometidos a mejorar la educación escolar en todos los niveles pero principalmente en preescolar, primaria y secundaria. A pesar de que el gobierno ha incrementado el número de escuelas de nivel primaria y secundaria, no ha logrado que la mayoría de los niños y jóvenes provenientes de clases populares, tengan acceso a la educación. Esto se debe a la falta de recursos y oportunidades. Aunque México ha logrado disminuir el número de analfabetas, es decir, de adultos, jóvenes y niños que no saben leer ni escribir y mucho menos resolver operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, en el lapso de los últimos treinta años, no se ha podido erradicar.

Otro hecho que no favorece la superación de la población en la sociedad, es la "equivocada exigencia" de títulos, más que de conocimientos por parte de la sociedad.

La presencia de la televisión en la sociedad actual, motiva el alejamiento de niños, jóvenes y adultos de la cultura y la ciencia, formando nuevas generaciones controladas por ellos, por lo cual podemos decir que la televisión sirve para informar, formar y deformar la mentalidad de los televidentes. Por ejemplo, los niños ven la televisión desde pequeños, y son muy sensibles a los mensajes breves y concretos que emiten los programas o las caricaturas. En estas edades captan principalmente escenas violentas que no les permiten desarrollar su imaginación y creatividad, también ocasionan problemas en su desarrollo social; por ello hay que evitar en lo posible que los niños se acostumbren a ver escenas de violencia y que se enajenen con la televisión.

Otra causa que motiva el que los niños y jóvenes no tengan un mayor desarrollo en sus actividades escolares, es que sus padres no controlan el tiempo que sus hijos dedican a ver los programas de televisión. Con frecuencia ven la televisión hasta muy tarde, se desvelan y al día siguiente, no están en condiciones adecuadas para poder comprender y entender lo que el profesor les explica durante la clase.

Un problema grave que enfrenta la educación, se relaciona con los profesores. Actualmente un profesor que imparte clases de nivel primaria, secundaria o incluso preparatoria, que pertenece a la clase social media con limitaciones económicas, que mantiene a su familia, se ve en la necesidad de trabajar lo que se llama doble turno, consecuencia de que el sueldo que reciben al trabajar un turno es muy bajo. Cuando el profesor se somete a un exceso de actividad al trabajar más de un turno, lógicamente llega el momento de un cansancio físico e intelectual, que gradualmente repercute en los alumnos con consecuencias graves en lo que se refiere a sus conocimientos.

Un factor más que provoca conflictos en la enseñanza, es manejar programas muy extensos por materia. Al principio del curso se puede empezar con mucho ánimo, pero a medida que pasa el tiempo, el profesor se siente presionado por la cantidad de temas que aún no ha visto. Esto lo obliga a disminuir la motivación y el entusiasmo al dar la clase, y lo hace preocuparse más por terminar el temario. Ahora bien, lo lamentable de esta situación, es que ni el profesor enseña de una manera adecuada, ni el alumno llega a comprender los temas que sí tienen trascendencia.

**Sugerencias que podrían ayudar a solucionar dichos problemas:**

- ✓ El gobierno debería aportar mayor presupuesto para la educación en general, vigilando y supervisando siempre, que éste incremento sea totalmente invertido en lo que se ha destinado, sin fugas y sin desviaciones a cosas ocultas y secretas que no deben existir.
- ✓ Mejorar la economía del país, que es la base del progreso, sería una medida práctica y acertada incrementando los salarios generales, con ello mejoraría bastante la economía familiar, que daría pie a la obtención de material escolar que es básico para que los niños lleven a cabo las tareas y trabajos escolares; y los profesores recibirían mayor ingreso económico y así podrían dedicar a sus estudiantes más tiempo, más atención y mejorar la calidad de sus clases.

- ✓ Es necesario hablar de nuevas estrategias en los procesos de enseñanza - aprendizaje.
- ✓ Otra medida práctica e innovadora sería crear, en nivel primaria y secundaria, salones dedicados exclusivamente a la ayuda y resolución de las tareas escolares, asesorados por profesores capacitados y con esto, el rendimiento escolar de los alumnos sería mayor en cantidad y sobre todo en calidad, se evitaría mucho que los niños reprueben alguna materia o el curso completo.
- ✓ En lo que se refiere a la salud de los niños, para tener un rendimiento escolar efectivo, es necesario que las instituciones educativas cuenten con un lugar adecuado y personal capacitado, para llevar a cabo exámenes médicos con cierta frecuencia a los alumnos de la institución y así detectar a tiempo cualquier anomalía en su salud y proporcionarles medicamentos que ayuden a su recuperación, a precios accesibles y si fuera posible gratuitos.
- ✓ Retomando el aspecto cultural, nuestros niños necesitan de mayor cantidad y calidad de lugares que los inviten a conocer y motiven a descubrir un poco más acerca de la historia y de la cultura de nuestro país, así como del desarrollo de la ciencia. Es importante que las escuelas programen salidas a museos y eventos culturales, por lo menos una vez al mes. De esta forma los niños tendrían la oportunidad de apreciar todo esto, y para ello es necesario que el acceso a estos lugares no requiera de un gasto fuerte, es decir, que de ser posible sea muy económico o gratuito, ya que de lo contrario sólo asistirá un mínimo número de niños, jóvenes y adultos.
- ✓ En cuanto a la presencia de la televisión en la sociedad actual, podemos afirmar que es un problema que no se puede atacar desde la raíz, porque no desaparecerán por completo todos aquellos programas y caricaturas que dañan el desarrollo físico y mental de los niños.
- ✓ Otra posible alternativa, que de poderse llevar a cabo, apoyaría la difusión de la cultura y la ciencia, es el hecho de que distintas empresas de medios masivos como la radio y la televisión, destinarán determinado presupuesto para producir programas, cortometrajes, caricaturas e incluso telenovelas que relacionen el contenido de los mismos, con pequeñas dosis de ciencia, arte y cultura que mucha falta hace a los televidentes, pero mostrando la ciencia, el arte y la cultura no como algo aburrido, sino como algo que forma parte de su propia vida, para evitar que cuando este tipo de programas salgan al aire, la gente opte por

apagar el televisor o la radio y encenderlo nuevamente cuando dicho programa haya terminado, que es lo que en ocasiones sucede con parte de la programación del canal 11, 22, y 40.

- ✓ Parte de la solución está en manos de los padres, que deberán vigilar más las actividades de sus hijos, dándole a toda actividad del niño un horario, procurando que desde pequeño, el niño se dedique más a juegos físicos en donde desarrolle su iniciativa e imaginación, en el horario de distracción, tratando así que el niño vea menos tiempo la televisión. Así, el niño va formando hábitos que en el futuro le faciliten la realización de las labores escolares.
- ✓ Con respecto al problema de la enseñanza y los profesores, es necesario darle opción al profesor de ver los temas que son de mayor interés para los alumnos y evitar que se aprendan de memoria fechas, datos, fórmulas, y en lugar de esto, enseñarlos a pensar de manera lógica, despertando en ellos el interés y la motivación para comprender de manera sencilla y divertida algunos conceptos básicos que les servirán en un futuro.

Las sugerencias y soluciones que aquí menciono, no representan la solución total a la situación actual de la educación en México, pero desde mi punto de vista, algunas alternativas que aquí se exponen, pueden llevarse a cabo, ya que hay muchas difíciles de resolver pero no imposibles, en cambio otras sugerencias suenan algo utópicas, pero es bueno tener siempre una mentalidad positiva.

Frases para reflexionar sobre la educación:

*"La enseñanza presupone el optimismo. tal como la natación exige un medio líquido para ejercitarse."*

*"Quien no quiera mojarse. debe abandonar la natación. quien sienta repugnancia ante el optimismo. que deje la enseñanza y que no pretenda pensar en qué consiste la educación."*

# CAPÍTULO II

## "ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS"

### 2.1 EL JUEGO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

El término juego tiene muchos significados, con esta palabra se designan múltiples actividades humanas de índole lúdica que van desde la actividad física, como juegos al aire libre o deportivos a los de actividad intelectual, como juegos mentales, de ingenio, de estrategias, pasando por los de entretenimiento como son los juegos de azar y juegos de mesa.

En la enseñanza de las matemáticas, el juego se considera un ejercicio recreativo sometido a reglas, que adquiere importancia porque es un medio para combatir las ideas que se tienen acerca de lo difíciles e incomprensibles que son las matemáticas, pero al jugar con ellas se pueden entender de manera más natural.

Pero ¿Dónde termina el juego y dónde comienzan las matemáticas serias? Una pregunta capciosa que admite múltiples respuestas. Para muchos de los que ven las matemáticas desde fuera, éstas, normalmente aburridas, nada tienen que ver con el juego. En cambio, entre los matemáticos, las matemáticas nunca dejan totalmente de ser un juego, aunque además de ello puedan ser muchas otras cosas.

El juego que no depende de la fuerza o habilidades físicas, el juego que tiene bien definidas sus reglas y que posee cierta riqueza de movimientos, suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis intelectual cuyas características son muy semejantes a las que presenta el desarrollo matemático.

Diferentes partes de las matemáticas están determinadas por el juego, las reglas del juego están dadas por sus definiciones y por todos los procedimientos de razonamiento admitidos como válidos en el campo de las matemáticas. Cuando la teoría es elemental, éstos no son muchos ni muy complicados y se adquieren muy pronto, lo cual no quiere decir que el juego sea trivial. Existen problemas elementales muy complicados con respecto a

su enunciado. Cuando la teoría no es elemental es generalmente porque las reglas del juego son muchas y muy complejas y se requiere un gran esfuerzo para hacerlas y emplearlas adecuadamente. Son herramientas muy poderosas que se han elaborado y sofisticado a lo largo de los siglos.

Las matemáticas así concebidas son un verdadero juego que presenta el mismo tipo de estímulos y de actividad que se da en el resto de los juegos intelectuales. Uno aprende las reglas, estudia las jugadas fundamentales, experimenta con las más sencillas y observa a fondo las de los grandes jugadores, trata de asimilar sus procedimientos para usarlos en condiciones parecidas y finalmente trata de enfrentarse a los problemas nuevos que surgen constantemente debido a la riqueza del juego, o a los problemas viejos aún abiertos, esperando que alguna buena idea lo lleve a crear alguna herramienta nueva que conduzca a la solución del problema.

Es muy difícil determinar la influencia que puede tener un juego en el desarrollo intelectual de una persona, aunque hay casos en los que sin duda alguna sirve para fomentar el pensamiento matemático. De hecho puedo afirmar, sin duda alguna, que en cualquier caso es posible relacionar los conocimientos que aprendemos en el colegio con situaciones cotidianas, de manera entretenida y divertida. Mediante juegos de actividad intelectual, también podemos lograr que los niños construyan sus propias estrategias para obtener la solución deseada, estas estrategias dependen de un proceso de pensamiento lógico previo al juego y durante el juego. El desarrollo de estas estrategias forma parte del aprendizaje matemático y puede adquirirse por medio de las matemáticas recreativas.

## 2.2 IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS RECREATIVAS

Desgraciadamente, las matemáticas les parecen difíciles a muchas personas, tanto a niños como a adultos. Pienso que una de las causas de que esto ocurra se debe al hecho de que a diferencia de otras disciplinas, en matemáticas se trabaja fundamentalmente con conceptos abstractos. Esto hace que la gente y en particular los niños las sientan como una disciplina alejada de la realidad y carente de significado para ellos. Sin embargo, cuando logramos entender la esencia de las matemáticas estos conceptos abstractos se convierten en ideas lógicas; podemos entonces ver que las matemáticas no son tan sólo "una manera de hacer" o "una manera de resolver problemas" sino sobre todo son "una manera de pensar".

Comprender el trabajo de los niños en matemáticas, requiere algo más que tener en cuenta sus respuestas correctas o incorrectas, es necesario tener una visión profunda de su pensamiento matemático informal, que muchas veces adopta formas sorprendentes e inesperadas, evitando la enseñanza basada en la pura memorización. Podemos decir que aprendemos algo cuando somos capaces de explicarlo, criticarlo o aplicarlo porque lo hemos comprendido, y la memoria nos permite recordarlo. En ese sentido, la memoria participa en el aprendizaje, no sólo en la repetición al pie de la letra de lo que estudiamos sino también en todo recuerdo de lo que sabemos, es decir, de manera significativa ya que se relaciona el material estudiado con nuestros conocimientos y experiencias personales.

Las múltiples investigaciones que se han realizado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas coinciden en la importancia de las matemáticas recreativas no sólo como herramienta didáctica sino también como una forma nueva de concebir a las matemáticas. A través de ellas se promueven el uso del ingenio, la creatividad y la imaginación, elementos indispensables en el aprendizaje de esta ciencia.

Los juegos que se incluyen en las matemáticas recreativas son muchos y muy variados, tales como acertijos numéricos, lógicos, geométricos, juegos mentales, rompecabezas, paradojas, el maratón, juego de ajedrez, juegos de reflexión, de estrategias, sólo por nombrar algunos. Aunque también hay varios problemas matemáticos sin atractivo, que no despiertan la curiosidad y el espíritu crítico en los niños, como los que se presentan en algunos libros de texto.

A veces se piensa que resolver acertijos o juegos mentales no son verdaderas matemáticas, pero realmente sí lo son, porque al buscar la solución se lleva a cabo inconscientemente un proceso de pensamiento lógico independientemente de si encontramos o no, la respuesta correcta.

Los juegos mentales y los acertijos juegan un papel muy importante en las matemáticas y su divulgación, se han usado desde hace varios siglos y es un hecho que generan gran interés e impulsan el pensamiento matemático y lógico.

Después de varias investigaciones para determinar la diferencia entre juegos y acertijos, tomando en cuenta el número de personas involucradas y la complejidad de ambos, los acertijos se han catalogado como juegos mentales en los que una vez encontrada la solución matemática ya no tiene sentido jugarlos. En los juegos pueden intervenir varias personas y presentan muchos modos de desarrollarse, lo que genera interés para jugarlos más de una vez.

### **2.3 LOS JUEGOS EN LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS**

No es de extrañar en lo absoluto que muchos de los grandes matemáticos de todos los tiempos, hayan sido agudos observadores de los juegos, participando muy activamente en ellos, ya que parte de sus trabajos fueron realizados intercalando el juego con las matemáticas, resultando así obras de ingenio que a veces los hacen inseparables, de modo que el juego ha contribuido a obtener resultados importantes de lo que hoy consideramos matemáticas profundamente serias.

Algunos de los matemáticos célebres como: Fibonacci (a.c.1170-a.c.1250), Pitágoras (a.c.571-a.c.497), Euclides (a.c.325-?), Arquímedes (a.c.287-a.c.212), Gauss (1777-1855), entre muchos otros han jugado con las matemáticas y han contemplando su juego y su ciencia. Todos ellos consideraban que practicar esta disciplina era como un juego, ¿por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y de la belleza?

La historia antigua se inclina a preservar los elementos solemnes de la actividad científica, pero uno no puede menos que sospechar que muchas de las profundas reflexiones de los pitagóricos, por ejemplo alrededor de los números, tuvieron lugar jugando con diferentes configuraciones que formaban con las piedras.

Euclides fue, al parecer, el primer gran pedagogo que supo utilizar, en una obra perdida llamada Pseudaria (Libro de Engaños), el gran valor didáctico de las matemáticas y de la sorpresa producida por el engaño, la contradicción y la mentira en un razonamiento.

Arquímedes realizó trabajos relacionados con el álgebra, hechos con un cierto sabor lúdico, así como otras muchas de sus creaciones matemáticas originales.

En la Edad Media, Leonardo da Pisa, mejor conocido hoy y entonces como Fibonacci, cultivó un tipo de matemática lúdica con la que, gracias a las técnicas aprendidas de los árabes, asombró poderosamente a sus contemporáneos hasta el punto de ser proclamado con el título de "Stupor Mundi", por el emperador Federico II.

En la Edad Moderna, Gerolamo Cardano (1501-1576), un gran matemático escribió "El Liber de Ludo Aleae", un libro sobre juegos de azar, con el que se anticipó en más de un siglo a Pascal y Fermat en el tratamiento matemático de la probabilidad. Los duelos medievales con lanza y escudo dieron paso a los duelos intelectuales que consistían en resolver ecuaciones algebraicas cada vez más difíciles, con la participación masiva, y más o menos deportiva, de la población estudiantil. Entre ellos destacaban siempre los después famosos matemáticos Tartaglia y Ferrari.

El famoso problema del Caballero de Meré, consistente en saber cómo deben ser las apuestas de dos jugadores que, habiendo de alcanzar  $n$  puntos con sus dados, uno ha obtenido  $p$  y el otro  $q$  puntos en una primera jugada, fue propuesto por Antoine Goubaud, Caballero de Meré (1610-1685) a Pascal (1623-1662). De la correspondencia entre éste y Fermat (1601-1665) a propósito del problema, surgió la moderna teoría de la probabilidad.

Leibniz (1646-1716) fue un gran promotor de la actividad lúdica intelectual: "Nunca son los hombres más ingeniosos que en la invención de los juegos... Sería deseable que se hiciese un curso entero de juegos, tratados

matemáticamente", escribía en una carta en 1715. Y en particular comenta en otra carta en 1716 lo mucho que le agrada el ya entonces popular solitario de la cruz, y lo interesante que le resulta jugarlo al revés.

En 1735, Euler (1707-1783), oyó hablar del problema de los siete puentes de Königsberg, sobre la posibilidad de organizar un paseo que cruzara todos y cada uno de los puentes una sola vez (camino euleriano). Su solución constituyó el comienzo vigoroso de una nueva rama de la matemática, la teoría de gráficas y con ella de la topología general.

Se cuenta que Hamilton (1805-1865) sólo recibió dinero directamente por una de sus publicaciones y ésta consistió precisamente en un juego matemático que comercializó con el nombre de "Viaje por el mundo". Se trataba de efectuar un viaje por todos los vértices de un dodecaedro regular, que recorriera las ciudades de ese mundo, de modo que no repitiera visitas a ciudades circulando por los bordes del dodecaedro y volviendo al punto de partida (camino hamiltoniano). Esto ha dado lugar a problemas interesantes en teoría de gráficas que admiten un camino hamiltoniano.

Los biógrafos de Gauss (1777-1855) cuentan que el "Princeps Mathematicorum" como se le llamó mucho tiempo después, era un gran aficionado a jugar a las cartas y que cada día anotaba cuidadosamente las manos que recibía para analizarlas después estadísticamente.

Hilbert (1862-1943) uno de los grandes matemáticos de nuestro tiempo es responsable de un teorema que tiene que ver con los juegos de disección: dos polígonos de la misma área admiten disecciones en el mismo número de triángulos iguales.

John von Neumann (1903-1957), otro de los matemáticos más destacados del siglo XX, escribió con Oskar Morgenstern en 1944 un libro titulado "Teoría de Juegos y Conducta Económica". En él analizan los juegos de estrategia que sirven para los desarrollos matemáticos sobre el comportamiento económico.

Según cuenta Martin Gardner, uno de los mejores divulgadores de las matemáticas de hoy en día, Albert Einstein (1879-1955), tenía toda una estantería de su biblioteca particular dedicada a libros sobre juegos matemáticos.

Charles Dodgson, lógico inglés del siglo pasado, mejor conocido como Lewis Carroll, escribió el fascinante cuento de "Alicia en el país de las maravillas" en donde varias peripecias son extrañas transposiciones de argumentos de lógica simbólica.

Estas muestras de interés de matemáticos de todos los tiempos por los juegos matemáticos, apuntan a un hecho indudable. Por una parte son muchos los juegos con un contenido matemático profundo y sugerente y por otra parte una gran porción de las matemáticas de todos los tiempos tiene un sabor lúdico que las asimila extraordinariamente al juego.

El primer aspecto se puede poner de manifiesto al ojear un poco el repertorio de los juegos más conocidos:

- ✓ La lógica da lugar a un sinnúmero de acertijos y paradojas muy interesantes que llaman la atención por su profundidad y por la luz que arrojan sobre la estructura misma del pensamiento y del lenguaje.
- ✓ La aritmética está inmersa en los cuadrados mágicos, cambios de monedas, adivinación de números,...
- ✓ La teoría elemental de números es la base de muchos juegos de adivinación fundamentados en criterios de divisibilidad, aparece en juegos que implican diferentes sistemas de numeración,...
- ✓ La combinatoria es el núcleo básico de todos los juegos en los que se pide enumerar las distintas formas de realizar una tarea, como el de averiguar el número de formas distintas de sentar a tres personas en tres sillas o el de averiguar de cuantas formas se puede pintar una bandera de tres franjas con cinco colores,...
- ✓ La teoría de gráficas es una de las herramientas que aparece más frecuentemente en el análisis matemático de los juegos. Nació con el problema de los puentes de Königsberg, da la estrategia adecuada para los acertijos de cruces de ríos, como el del pastor, la oveja, la col y el lobo, el de los maridos celosos, y resuelve también muchos otros más ...
- ✓ Diversas formas de topología aparecen tanto en juegos de sabor antiguo, como el de las tres granjas y tres pozos, como en juegos más modernos como los relacionados con la banda de Möbius, problemas de coloración,...

- ✓ La geometría aparece de innumerables formas en falacias, transformación de configuraciones con palitos,...
- ✓ La probabilidad es, por supuesto, la base de todos los juegos de azar, de los que precisamente nació.

## **2.4 IMPORTANCIA DEL JUEGO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Es esencial tener en cuenta cómo aprenden y piensan los niños, qué necesitan, sienten y valoran: si no prestamos la atención adecuada a la forma de pensar y de aprender de los niños, corremos el riesgo de hacer que la enseñanza de las matemáticas sea excesivamente difícil y desalentadora para ellos.

Por ello, necesitamos retomar el juego como parte del aprendizaje natural de los niños, ya que éste permite que ellos no se desanimen ni se sientan frustrados cuando no sean capaces de obtener el resultado deseado, lo cual es importante cuando se aprende, porque surge la motivación por volverlo a intentar. La atracción y el interés que despierta el juego garantizan el esfuerzo que requiere el aprendizaje matemático.

A pesar de ello, muchos adultos, ya sean papás o maestros, desaprovechan que los niños jueguen mientras están en el aula. Consideran que el juego es una desviación frívola de la tarea real del aprendizaje, y que éste consiste sólo en memorizar datos y procedimientos, cuando en realidad por medio del juego los niños aprenden y comprenden en forma más sencilla y natural los conceptos más difíciles.

El niño que juega, desarrolla sus percepciones, su inteligencia, sus tendencias a la experimentación, sus relaciones sociales, y sobre todo su curiosidad, ingrediente esencial para aprender. Por eso el juego es una palanca del aprendizaje tan potente en los niños, hasta el punto de que se ha conseguido transformar en juego la iniciación a la lectura y a la aritmética; se ha visto a los niños apasionarse por estas ocupaciones que muy frecuentemente se presentan como desagradables.

En realidad, el juego es el vehículo natural de los niños para explorar y dominar su entorno aunque esto no significa que la enseñanza activa exija que los niños hagan todo lo que quieran, reclama especialmente que los niños quieran todo lo que hacen.

Los juegos pueden proporcionar una vía interesante y significativa para aprender gran parte de las matemáticas elementales. Mediante juegos los niños aprenden estrategias y habilidades muy diversas, les encanta todo aquello que desafíe su memoria, ingenio e imaginación y a medida que agudizan la mente para adivinar lo que para ellos son claves ocultas, refuerzan la agudeza del pensamiento abstracto. Al coleccionar objetos, por ejemplo, piedras, canicas, estampas, les dan la experiencia de organizar, etiquetar y clasificar.

Las matemáticas son, entre otras cosas, un lenguaje con el cual se describe la naturaleza, es decir, el orden que percibimos en el mundo, y tanto para el matemático como para el niño, la esencia del conocimiento matemático es la comprensión. Sin embargo, al igual que los adultos, los niños se resisten a aprender y comprender todo aquello que para ellos carezca de sentido, por eso, mediante juegos que vayan de acuerdo a su edad y sus habilidades se puede lograr que el niño descubra el conocimiento de manera divertida, de modo que el niño vaya desarrollando poco a poco un pensamiento lógico y matemático.

Las matemáticas son, en gran parte, juego, y el juego puede, en muchas ocasiones, analizarse mediante instrumentos matemáticos. Pero, por supuesto, existen diferencias substanciales entre la práctica del juego y la de las matemáticas. Generalmente las reglas del juego no requieren introducciones largas, complicadas, ni tediosas. En el juego se busca la diversión y la posibilidad de entrar en acción rápidamente.

Muchos problemas matemáticos, incluso algunos muy profundos, permiten también una introducción sencilla y una posibilidad de actuar con instrumentos muy ingenuos, pero las matemáticas no son sólo diversión, sino ciencia e instrumento de exploración de la realidad, y así ha de plantearse, no las preguntas que quiere, sino las que la realidad le plantea de modo natural. Sin embargo, en la tarea de iniciar a los niños en las matemáticas, el sabor a juego puede impregnarse en el trabajo y hacerlo más estimulante, incluso agradable y, para algunos, aún apasionante.

Desafortunadamente para el desarrollo científico en nuestro país, la aportación española en este campo ha sido casi nula. Tanto los científicos como algunos profesores se han tomado demasiado en serio su ciencia y su enseñanza y han considerado ligero y poco formal o serio cualquier intento de mezclar placer con deber. Desearía que nuestros profesores, con una visión más abierta y más responsable, aprovecharan los estímulos y motivaciones que el juego puede ser capaz de infundir en sus alumnos.

## **2.5 EL JUEGO COMO ACTIVIDAD ESCOLAR EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

*"El trabajo consiste  
en todo lo que estamos obligados a hacer  
y el juego consiste  
en lo que no estamos obligados a hacer."*

Para la mayoría de los niños, la escuela es un lugar donde tienen que ir todos los días, excepto sábados y domingos, claro, van porque los lleva papá o mamá, pero no porque ellos tengan deseos de ir. Esto se debe a que el asistir a la escuela, implica realizar actividades y trabajos impuestos por el profesor que muchas veces resultan difíciles y aburridos. Los niños van a la escuela porque papá les ha dicho que deben estudiar, aprender y prepararse para saber muchas cosas que sólo se pueden aprender en la escuela, y que ellos necesitan saber para ser personas de provecho el día de mañana. Algunos niños van con gusto, pero con otros no sucede lo mismo, piensan que no tiene ningún sentido, estar muchas horas al día sentados, escuchando lo que les dice otra persona, que les habla de cosas incomprensibles. Algunos otros creen que la escuela es el único lugar donde se puede aprender algo y que aprender es algo complicado y aburrido, no consideran que la gran cantidad de conocimientos prácticos que se adquieren fuera de la escuela como cruzar la calle, lavarse las manos, andar en bicicleta o calentar una tortilla, sean también un aprendizaje. Por lo cual, los niños piensan que viven en dos mundos: el de la vida cotidiana fuera de la escuela y el de lo que se les enseña en la escuela, sin ser capaces de relacionar unas cosas con otras. Esto pasa porque los conocimientos que adquiere en la escuela, no los utiliza en su vida cotidiana ya que este ambiente queda restringido a los libros, las clases y los exámenes, mientras que lo que aprende en la casa o en la calle apenas le sirve en la escuela.

Efectivamente, no todo se puede aprender en la casa o en la calle, como pudieran creer algunos despistados que sueñan con efectos mágicos, ni tampoco todo se aprende en la escuela, como podrían pensar otros. Se enseña en todas partes y por parte de todos, a veces de modo espontáneo y otras con mayor formalidad, por ello tanto la casa, la escuela y la calle son necesarios e indispensables para que los niños aprendan. Lo que a ellos les interesa es jugar, pero creen que jugando tampoco es posible aprender, porque jugar es algo divertido y aprender no lo es.

Sin embargo, hay que dejar que los niños desarrollen su genialidad innata través del juego ya que éste es una actividad fundamental de niños y adultos. Por otra parte, es indudable que aprovechando la inclinación de los niños al juego se les pueden enseñar muchas cosas. Como dice el refrán castellano:

*“Más se consigue con una gota de miel, que con una tonelada de hiel”.*

Como el juego es una actividad innata en los niños, la enseñanza escolarizada debe aprovechar el carácter lúdico que ofrecen los juegos para hacer que la enseñanza de las matemáticas sea emotiva, dinámica y divertida. Los juegos, por la actividad mental que generan, son un buen punto de partida para el aprendizaje de las matemáticas, no perdiendo de vista que el objetivo de los juegos no es sólo de divertir sino también lograr que los niños se interesen, piensen y comprendan con cierta motivación.

Existe un prejuicio con respecto al juego en la actividad docente, en ocasiones se le considera una actividad inútil y sin seriedad, sin embargo, el juego tiene un enorme valor educativo. Desde el punto de vista didáctico el juego favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los niños, ayuda a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo escolar, y en el aula tiene un alto valor como recurso didáctico. El juego estimula la imaginación, enseña a pensar con espíritu crítico y es por sí mismo un ejercicio mental creativo, además de ser un excelente ejercicio intelectual, estimula y ejercita el pensamiento y el razonamiento matemático en los niños. Jugando con las matemáticas es mucho más fácil desaparecer el miedo hacia ellas y generar un placer espontáneo. Proponerles resolver un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico o una paradoja, provoca que se interesen por conocer y aprender matemáticas.

La importancia del juego en la enseñanza de las matemáticas es enorme, el niño puede aprender una gran cantidad de cosas por medio del juego, tanto dentro como fuera del aula. El juego también sirve para estimular la confianza, la autoestima, la comunicación, y el trabajo en equipo. Es fundamental que nuestro sistema educativo incorpore al juego como una herramienta didáctica imprescindible en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

¿Se pueden utilizar juegos matemáticos con provecho en la enseñanza? ¿De qué forma? ¿Qué juegos? ¿Qué objetivos pueden conseguirse a través de los juegos?

Los juegos tienen un carácter fundamental de pasatiempo y diversión. Para eso se han hecho y ese es el cometido básico que desempeñan. Por eso es natural que haya mucho recelo de su empleo en la enseñanza. Se piensa que "el alumno se queda con el pasatiempo que, eso sí, le puede comer el coco totalmente y se olvida de todo lo demás". A mi me parece, en cambio, ese mismo elemento de pasatiempo y diversión que el juego tiene esencialmente, debería ser un motivo más para utilizarlo como recurso en la enseñanza de las matemáticas.

¿Por qué no disimular la seriedad de muchas de las clases de matemáticas con una sonrisa?. Si cada día se compartiera con los alumnos, junto con el rollo cotidiano, un elemento de diversión, incluso aunque no tuviera nada que ver con el contenido de la enseñanza, la clase y las relaciones personales con los alumnos mejorarían favorablemente. Además, por algunas de las razones mencionadas anteriormente sobre la semejanza de estructura del juego y de las matemáticas, avaladas por la historia de las matemáticas y de los juegos, y por otras razones que señalaré a continuación, el juego bien escogido y bien explotado puede ser un elemento auxiliar en la enseñanza de las matemáticas.

En mi opinión, el objetivo primordial de la enseñanza básica y media no consiste en embutir en la mente del niño un amasijo de información que, pensamos, le va a ser muy necesaria como ciudadano en nuestra sociedad. El objetivo fundamental consiste en ayudarle a desarrollar su mente, su potencial intelectual, sensitivo, y afectivo, de la mejor manera posible. Para ello, lo principal es estimular su propia acción, al ponerlo en situaciones que fomenten las actitudes que se pretenden transmitir.

## **2.6 LA RELACIÓN ENTRE PROFESORES Y ALUMNOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Actualmente, son todavía muchos los profesores que se resisten a cambiar el método tradicional de enseñar matemáticas, basado sólo en la transmisión de conocimientos acabados en la técnica de la memorización. Es importante que traten de experimentar con nuevos métodos y que observen las reacciones de los niños ante los mismos. De esta forma los profesores podrán valorar los nuevos métodos, y rescatar de cada uno de ellos lo que consideren apropiado para que los niños disfruten una clase de matemáticas, en la que realmente construyan el conocimiento y desarrollen su creatividad e imaginación. Cabe mencionar que cuanto más se trata de perfeccionar alguna de las áreas de la enseñanza, en este caso la de matemáticas, más complicada es la tarea del profesor.

En el sistema educativo actual, lo que se considera importante es que el alumno sepa resolver ejercicios y exámenes, no que el alumno se esfuerce en obtener significados personales a través de la educación matemática. Los planes de estudio, los exámenes, los libros, la formación de profesores y la investigación están dominados por el énfasis en el aprendizaje de técnicas. El proceso de enseñanza de las matemáticas actual es completamente impersonal, en las aulas no hay seres humanos conviviendo: sólo hay un profesor y varios alumnos. Por lo tanto la tarea de ese profesor es "enseñar las matemáticas" de la mejor manera posible para que los alumnos puedan "aprender matemáticas". Así las matemáticas se convierten en un objeto impersonal que se transmite sin incluir opiniones o puntos de vista personales. A los alumnos rara vez se les permite ser personas y expresar sus sentimientos, sus intuiciones, sus significados y sus interpretaciones personales. Este modelo escolar es además de impersonal, profundamente antieducativo. Pienso que para acabar con este modelo, el papel del profesor debería ser lograr una participación constructiva y cooperadora de los alumnos en el proceso de aprendizaje; guiar a los alumnos a través de "experiencias matemáticas". El profesor debe ser un facilitador en la construcción del conocimiento matemático, permitiendo que en muchas ocasiones sean los estudiantes los que "hagan" las matemáticas en lugar de siempre entregárselas hechas. En tales condiciones, los estudiantes tendrán la oportunidad, no simplemente de dar respuestas, sino además, de explicar y justificar matemáticamente lo que piensan sobre el problema o tema que se les ha planteado.

La enseñanza de las matemáticas tiene que ser impartida por dos escuelas: la del sistema escolarizado y la de la vida, el profesor tiene relación con ambas y puede compartir las experiencias de ambas en el salón de clases. Una buena enseñanza puede depender de los métodos didácticos, pero también depende, y en gran medida, de la personalidad del profesor y de la comunicación que tenga con sus alumnos.

El alumno merece un reconocimiento por sus esfuerzos, por mínimos que sean y, por medio de la alegría y admiración del profesor, ellos llegarán más lejos. El reconocimiento a los alumnos por medio de una alabanza sincera tiene un poder mágico, si queremos que el alumno progrese hay que felicitarlo sinceramente, el profesor necesita observar en ellos sus cualidades, sus dones y no permitir que entierren sus talentos.

# CAPÍTULO III

## LOS NIÑOS Y LAS MATEMÁTICAS

### 3.1 ¿QUÉ PIENSAN LOS NIÑOS SOBRE LAS MATEMÁTICAS Y QUÉ SIENTEN HACIA ELLAS?

A continuación tenemos una composición realizada por una niña de once años, en la que nos regala su opinión acerca de la vida y las matemáticas:

#### LA VIDA Y LAS MATEMÁTICAS

En la vida como en las matemáticas,  
hay problemas difíciles de afrontar.

En la vida, para resolver los problemas  
tenemos que recurrir a las habilidades  
personales como el valor y la tenacidad.

En las matemáticas, para resolver los problemas  
se debe recurrir a la suma, resta,  
multiplicación o división.

Tal vez la vida y las matemáticas  
no tengan nada en común,  
pero yo diría que sí,  
porque la vida está llena de problemas  
y las matemáticas también.

La idea que los niños tienen de las matemáticas varía mucho conforme a su edad. Cuando son pequeños parecen gustarles y piensan que son divertidas, pero a medida que van creciendo, desafortunadamente, cada vez son menos los niños que demuestran interés o gusto por ellas.

Una hipótesis es que los niños piensan de esta manera porque se ven influenciados por las creencias tanto de papás, familiares, profesores y amigos, como por las concepciones que la sociedad les enseña y les transmite sobre la cultura y la ciencia. De manera muy general, opinan que para saber matemáticas es necesario ser genio y afirman que no todos logran entenderlas por su alto grado de dificultad aunque están de acuerdo en que son muy útiles en la vida cotidiana.

Lamentablemente, esta es una muralla muy grande que impide que los niños se acerquen a las matemáticas, porque con esos comentarios lo único que logramos es engendrarles miedo, temor, angustia y repulsión hacia ellas.

Ningún niño desea aprender aquello que le cuesta trabajo y que le quita el tiempo que puede aprovechar para realizar otras actividades como jugar. Los niños no ven las cosas de la misma manera que los adultos debido a que cada edad tiene sus maneras de pensar y para ellos resulta más emocionante jugar que perder el tiempo tratando de aprender algo que no les interesa. El aprendizaje de los niños, como el de los adultos se ve influido por sus gustos y sentimientos, si son motivados de alguna manera, es muy probable que muestren interés por lo que van a aprender relacionando la información que están recibiendo con lo que ya sabían y con lo que desean saber.

Es necesario considerar dos aspectos importantes en el aprendizaje de los niños, el sentimental y el intelectual. Si enseñamos matemáticas que no se adapten a la forma de pensar de los niños, a sus sentimientos e intereses, podemos ocasionar que algunos niños se desanimen tanto que llegan a evitar cualquier contacto con las matemáticas e incluso se cierran a la posibilidad de aprender.

Las creencias son un vínculo esencial entre lo cognoscitivo y lo afectivo, algunos niños descubren por sí mismos que pueden usar un "truco" para resolver algún problema y entonces se sienten culpables porque creen que están haciendo trampa, lo que ocasiona que se confundan y no puedan superar la ansiedad. Los papás y profesores deben escuchar al niño que les confiesa haber hecho trampa y reconoce no saber algo, deben apoyarlo de alguna manera para que el sentimiento de culpa no lo agobie tanto, y hacerle ver que también puede aprender de sus trampas, errores y fallas.

Estos niños ya han adquirido creencias que les hacen sentirse mal e incómodos ante la búsqueda inteligente de técnicas que pueden simplificarles el trabajo de manera anormal pero eficaz; entre esas creencias podemos mencionar las más comunes:

- ✓ Entender matemáticas es algo que sólo está al alcance de los genios.
- ✓ Contar con los dedos es algo infantil y tonto.
- ✓ Las matemáticas sólo sirven para atormentarme el cerebro.
- ✓ Creía que las matemáticas era algo que sólo se aprende de memoria como las tablas de multiplicar.
- ✓ La gente lista lo sabe todo sólo preguntan los tontos.

El aprendizaje de los niños puede verse afectado por sus sentimientos como aburrimiento, mortificación, sufrimiento, fracaso, humillación, estrés y angustia por lo que se sienten confundidos y convencidos de su ineptitud para las matemáticas, generando opiniones como estas: cada problema que hago lo odio, todo me sale mal, por más que intento no entiendo nada, no soporto las matemáticas, no puedo con las mates porque soy un tonto, etcétera.

Otros niños obtienen respuestas erróneas, pero eso no les importa porque saben que no pasa nada si se equivocan, esta es una creencia que alienta su deseo y capacidad por aprender con entusiasmo y motivación.

También existen sentimientos de los niños que favorecen el aprendizaje y es necesario explotarlos, tales como alegría, motivación, imaginación, interés, éxito, placer, creatividad, entre otras; que se expresan en frases como: puedo hacerlo, lo logre, no es tan difícil como parece, voy a intentarlo de nuevo, etcétera.

A muchos niños se les ha inculcado la idea de que "aprender" es memorizar datos, utilizar el método correcto y hacerlo con rapidez y con base en esto que ellos toman como verdadero. Ellos creen que si no logran memorizar conceptos o procedimientos con rapidez es porque no son inteligentes. Pero incluso, si observamos a algunos niños que aprueban o que obtienen buenas notas por haber actuado con rapidez no es porque sean más inteligentes, sino porque saben desarrollar esa capacidad que les ahorra tiempo y esfuerzo.

Deseamos que tanto las niñas como los niños sepan aprender, no que sean almacenes enciclopédicos. Ellos necesitan la oportunidad de sentirse desafiados y resolver problemas difíciles que requieran de ingenio e imaginación, pero sin presionarlos demasiado con el tiempo. Suele suceder que el niño obtiene una respuesta satisfactoria, pero por "lento" levanta la mano cuando el profesor ya ha elegido a alguien más, en ese momento el niño se molesta y piensa que atino la respuesta para nada y es cuando los sentimientos y pensamientos del niño lo desaniman a seguir adelante.

Otra idea que es muy popular en los niños es que sólo hay una manera de obtener la respuesta correcta para resolver un problema. Por eso creen estar cometiendo un error cuando emplean otros métodos que los llevan a la misma solución. Por ejemplo cuando tienen que resolver un problema de aritmética, ellos creen que deben calcular y no utilizan su iniciativa para averiguar si existe algún atajo con el cual sea más sencillo llegar al resultado. Esto pasa porque piensan que buscar atajos o hacer cualquier cosa que no sea calcular es algo incorrecto y temen recibir un regaño al explicar la manera en que obtuvieron la respuesta.

Las creencias ayudan a explicar por qué algunos niños pueden con las matemáticas y otros se angustian tanto con ellas que adoptan una actitud de defensa. El hecho de que un niño no haya entendido algo y piense que si pregunta quedará como un tonto ante los demás, lo impulsa a copiar la respuesta de quien sí ha entendido, con tal de no pasar una vergüenza. Esta creencia los lleva a actuar de manera equivocada, donde nuevamente intervienen sus ideas y sus miedos.

Los niños son de carne y hueso que sienten y piensan. Si les permitimos que vayan descubriendo las matemáticas al ritmo del desarrollo de sus habilidades, respetando lo que ellos pueden hacer y comprender jugando con los conceptos matemáticos, es posible que los niños y las niñas consideren emocionantes y atractivas las matemáticas.

## 3.2 UN NUEVO PAPEL PARA LOS NIÑOS

Estas líneas son especialmente para ti, que tienes entre diez y catorce años seas niña o niño, te gusten o no las matemáticas. En ellas pretendo que descubras por ti misma o por ti mismo otra cara de las matemáticas, sí, de esas matemáticas de las que te han platicado cosas tan falsas como un elefante azul.

¿Te gustan las matemáticas?

Si sí, me da mucha alegría; si no, te invito a que pienses por qué.

Quizás mucha gente te ha dicho que son difíciles, complicadas o aburridas, que están más allá del alcance de tu mente y otras cuantas cosas más, pero eso no es verdad. Quizás lo que sucede es que todos esos comentarios que has escuchado te han provocado de inmediato una alergia a las matemáticas que se ve reflejada en el miedo y la angustia que sientes cuando estás en la clase de mate o cuando no puedes resolver algún ejercicio del examen. Pero no te preocupes tanto por eso, lo que necesitas hacer, es pensar que depende de ti, si quieres o no conocer las matemáticas de otra manera: deja atrás esas creencias y miedos, y entonces si tú quieres podrás disfrutarlas y entenderlas, y con ello podrás tener tu propia opinión sobre ellas.

No importa que a ti siempre se te hayan dificultado las matemáticas, te invito a que hagas un esfuerzo para pensar y resolver algunos problemas. Quisiera mostrarte que las matemáticas no son números, fórmulas, cosas abstractas y difíciles de entender.

En las matemáticas que te invito a conocer podrás encontrar cosas muy divertidas como: las torres de Hanoi, el teorema de los 4 colores, una sopa de matemáticos famosos y muchas otras cosas más.

Si tú, por el contrario, eres de los que disfrutas las matemáticas y te gustan, espero que compartas tu experiencia con otras personas para que por lo menos se asomen al fascinante mundo de esta ciencia.

Recuerda, todo está en tus manos y en tu mente, atrévete a desafiar el mundo de las matemáticas y descubrirás cosas que jamás te habías imaginado...

# CAPÍTULO IV

## AVENTURA MATEMÁTICA PARA NIÑOS (Y NO TAN NIÑOS)

¿Te atreves a jugar matemáticamente conmigo?

Cada una de las actividades, retos y juegos de este capítulo se ha escrito pensando en ti que tienes entre diez y catorce años, seas niña o niño. Te invito a disfrutar de las matemáticas como nunca te las habías imaginado, te aseguro que con ellas no te aburrirás. Es un reto a tu capacidad intelectual. Entonces prepárate para explorar el mundo de los juegos matemáticos, en él podrás utilizar tu ingenio, creatividad, iniciativa, y esa chispa que hará volar tu imaginación.

Disfruta la sensación inigualable de llegar a la respuesta correcta.  
¡Tú puedes!

**Sugerencia de como podrías resolver un juego:**

**1. Antes de hacer trataré de entender.**

No pienses que es una observación del todo tonta. La experiencia dice que son muchos los que se lanzan a hacer cosas a lo loco, a ver si le atinan por casualidad.

**2. Pensaré una estrategia.**

Busca conexiones con otros elementos que conozcas. Tal vez necesitarás construirte un juego auxiliar más simple que puedas resolver.

**3. Miraré si mi estrategia me lleva a la solución.**

Trata de poner en práctica tus planes. Ya tengo una idea. Vamos a ver si funciona. Lleva adelante tu estrategia con decisión. No te deprimas fácilmente. Si tienes varias ideas, pruébalas una a una, por orden. No las mezcles en un principio sin ton ni son.

**4. Sacaré jugo al juego.**

No consideres que ya has terminado del todo cuando lo has resuelto. Míralo a fondo. Aprovecha tu solución para asimilar bien la experiencia.

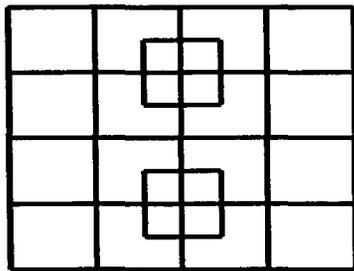
# ACTIVIDADES

## 4.1 ACTIVIDADES DE CONTAR

### ACTIVIDAD 1

A partir de 4° de primaria

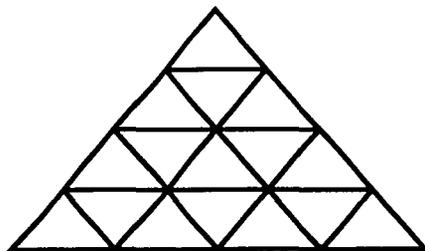
Cuenta todos los cuadrados que hay en esta figura, sin importar su tamaño.



### ACTIVIDAD 2

A partir de 4° de primaria

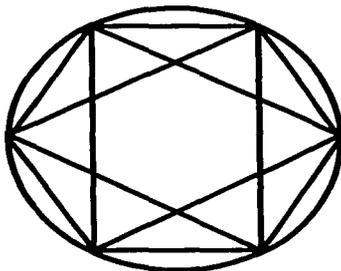
Cuenta todos los triángulos que hay en esta figura, sin importar su tamaño.



### ACTIVIDAD 3

A partir de 5° de primaria

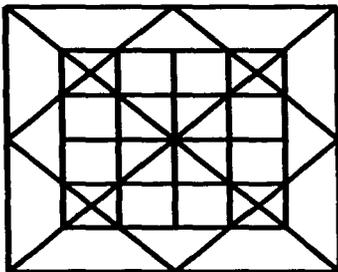
En este dibujo cuenta todos los triángulos, todos los rectángulos, todos los rombos, todos los hexágonos y todos los círculos que hay en él.



### ACTIVIDAD 4

A partir de 5° de primaria

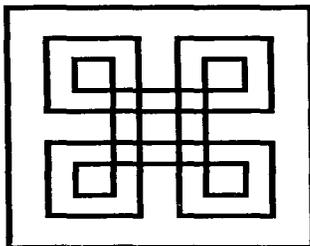
Cuenta todos los cuadrados que hay en esta figura, sin importar su tamaño.



### ACTIVIDAD 5

A partir de 5º de primaria

Cuenta todos los cuadrados que hay en esta figura, sin importar su tamaño.



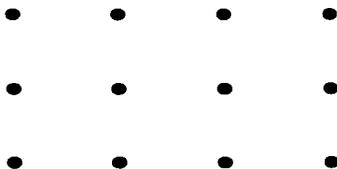
### ACTIVIDAD 6

A partir de 4º de primaria

Une cuatro puntos del dibujo para formar cuadrados o rectángulos,

¿Cuántos cuadrados puedes dibujar?

¿Cuántos rectángulos?



## 4.2 ACTIVIDADES CON CUADRADOS MÁGICOS

### ACTIVIDAD 1

A partir de 4º de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 2, 5, 7, 8 y 9, de manera que:

- ✓ La suma de los tres números de cada renglón sea 15.
- ✓ La suma de los tres números de cada columna sea 15.
- ✓ La suma de los tres números de cada una de las dos diagonales principales sea 15.
- ✓ ¡CUIDADO!: no se vale que se repita o que falte algún número.

	1	6
3		
4		

### ACTIVIDAD 2

A partir de 4º de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 2, 3, 4, 5, y 8 de manera que:

- ✓ La suma de los tres números de cada renglón sea 12.
- ✓ La suma de los tres números de cada columna sea 12.
- ✓ La suma de los tres números de cada una de las diagonales principales sea 12.
- ✓ ¡CUIDADO!: no se vale que se repita o que falte algún número.

1		
6		
	0	7

## ACTIVIDADES CON CUADRADOS MÁGICOS

### ACTIVIDAD 3

A partir de 4° de primaria

En cada una de las casilla vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 3, 4, 7, 10, 12, 13, 14 y 16, de manera que:

- ✓ La suma de los cuatro números de cada renglón sea 34 y que al mismo tiempo los cuatro números de cada columna también sumen 34.
- ✓ ¡CUIDADO!: no se vale que se repita o que falte algún número.

		2	
5		11	8
	15		1

### ACTIVIDAD 4

A partir de 4° de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 de manera que:

- ✓ La suma de los cuatro números de cada renglón sea 18.
- ✓ La suma de los cuatro números de cada columna sea 18.
- ✓ La suma de los cuatro números de cada una de las dos diagonales principales sea 18.
- ✓ Los números 2, 3, 4, 5, 6, y 7 deberán aparecer dos veces en el cuadrado mágico, los números 0, 1, 8 y 9 sólo una vez.

	4	7	
6			5
2			5
	4	3	

## ACTIVIDADES CON CUADRADOS MÁGICOS

### ACTIVIDAD 5

A partir de 4º de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, coloca uno de los números 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 y 29 de manera que:

- ✓ La suma de los cuatro números de cada renglón sea 64.
- ✓ La suma de los cuatro números de cada columna sea 64.
- ✓ La suma de los cuatro números de cada una de las dos diagonales principales sea 64.
- ✓ ¡CUIDADO!: no se vale que se repita o que falte algún número.

7			31
27			3
	11	19	
	23	15	

### ACTIVIDAD 6

A partir de 4º de primaria

El cuadro mágico tiene un número en cada casilla del 1 al 16.

- ✓ Elige un número, enciérralo en un círculo y tacha los demás números de ese renglón y esa columna.
- ✓ De los números que quedan, escoge otro, enciérralo y nuevamente tacha los demás de ese renglón y esa columna.
- ✓ De los números que te sobran, encierra otro y tacha los números de ese renglón y esa columna. Encierra el último número que queda.
- ✓ Suma los cuatro números que encerraste en un círculo.
- ✓ El número que te quedó es "el número mágico" 34.
- ✓ Prueba eligiendo otros números del cuadrado mágico.

1	3	5	7
2	4	6	8
9	11	13	15
10	12	14	16

## ACTIVIDADES CON CUADRADOS MÁGICOS

### ACTIVIDAD 7

A partir de 4° de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 de manera que:

- ✓ La suma de los cinco números de cada renglón sea 27.
- ✓ La suma de los cinco números de cada columna sea 27.
- ✓ La suma de los cinco números de cada una de las dos diagonales principales sea 27.
- ✓ Los números 2, 3 y 9, deberán aparecer dos veces en el cuadrado mágico, el 4, 5, 7 y 8 deberán aparecer tres veces, el 6 cuatro veces y los números 0, 1 y 10 sólo una vez.

8		6		6
	5		9	
8		0		6
	4		9	
8		7		5

### ACTIVIDAD 8

A partir de 4° de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 1, 2, 3, 4 y 5, de manera que:

- ✓ La suma de los cinco números de cada renglón sea 15.
- ✓ La suma de los cinco números de cada columna sea 15.
- ✓ La suma de los cinco números de cada una de las dos diagonales principales sea 15.
- ✓ Los números 1, 2, 3, 4 y 5 deberán aparecer exactamente cinco veces en el cuadrado mágico.

## ACTIVIDADES CON CUADRADOS MÁGICOS

	3			
2		1		5
	5		4	
4		3		2
			1	

### ACTIVIDAD 9

A partir de 4° de primaria

En cada una de las casillas vacías del cuadrado mágico, escribe uno de los números 2,5,6,8,9,10,12,14,17,18,21,22, de manera que:

- ✓ La suma de los cinco números de cada renglón sea 65.
- ✓ La suma de los cinco números de cada columna sea 65.
- ✓ La suma de los cinco números de cada una de las dos diagonales principales sea 65.
- ✓ ¡CUIDADO!: no se vale que se repita o que falte algún número.

20		23		1
	11		19	
4		7		15
	25		3	
13		16		24

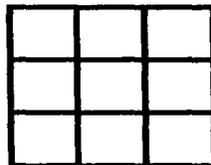
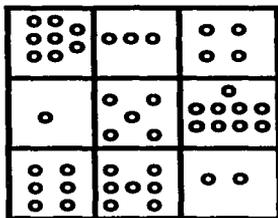
## 4.3 ACTIVIDADES CON FICHAS DE DOMINÓ

### ACTIVIDAD 1

A partir de 4º de primaria

#### DOMINO CHINO

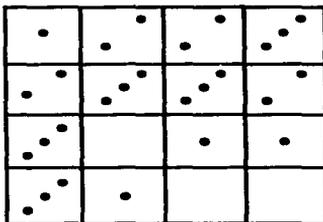
- ✓ Colorea de rojo las figuras que tengan un número impar de puntos.
- ✓ Colorea de negro las figuras que tengan un número par de puntos.
- ✓ Completa la cuadrícula de la derecha poniendo el número de puntos de cada figura en el cuadrado correspondiente.
- ✓ Verás que lo que obtienes es un cuadrado mágico.



### ACTIVIDAD 2

A partir de 4º de primaria

- ✓ Encuentra las ocho fichas diferentes de dominó que hay en este dibujo y marca los bordes de cada una.
- ✓ No se vale usar un mismo cuadrado para dos fichas distintas.

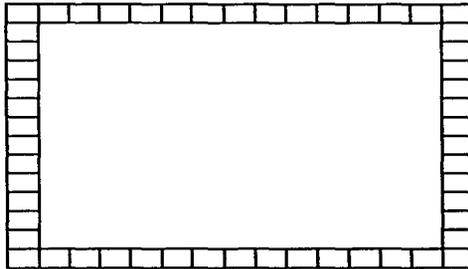


## ACTIVIDADES CON FICHAS DE DOMINÓ

### ACTIVIDAD 3

A partir de 4° de primaria

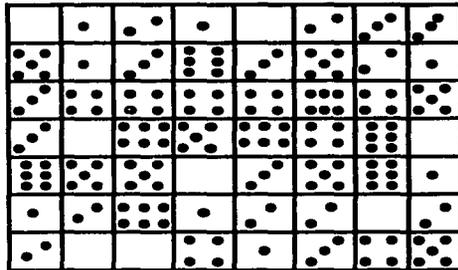
- Coloca las 28 fichas del juego de dominó en este tablero, únelas exactamente igual que se unen en el juego.
- ¡CUIDADO!: no se vale que te falte o que se repita alguna ficha.



### ACTIVIDAD 4

A partir de 4° de primaria

- ✓ Localiza las 28 fichas de domino que se encuentran revueltas en el tablero.
- ✓ Señala cada una, encerrándola en un rectángulo.
- ✓ No se vale usar un mismo cuadrado para dos fichas diferentes.



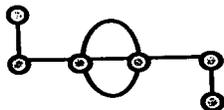
## 4.4 ACTIVIDADES CON GRÁFICAS

### ACTIVIDAD 1

A partir de 4º de primaria

Dibuja una figura igual a esta, pero...

- ✓ No se vale despegar el lápiz de la hoja.
- ✓ No se vale pasar más de una vez por la misma línea.

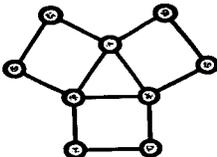


### ACTIVIDAD 2

A partir de 4º de primaria.

Dibuja una figura igual a esta, pero...

- ✓ No se vale despegar el lápiz de la hoja.
- ✓ No se vale pasar más de una vez por la misma línea.

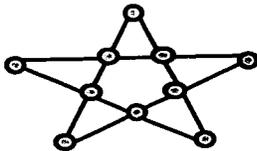


### ACTIVIDAD 3

A partir de 4º de primaria

Dibuja una figura igual a esta, pero...

- ✓ No se vale despegar el lápiz de la hoja.
- ✓ No se vale pasar más de una vez por la misma línea.

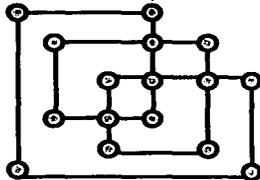


### ACTIVIDAD 4

A partir de 4º de primaria

Dibuja una figura igual a esta, pero...

- ✓ No se vale despegar el lápiz de la hoja.
- ✓ No se vale pasar más de una vez por la misma línea.

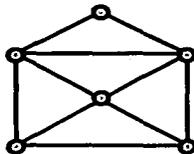


### ACTIVIDAD 5

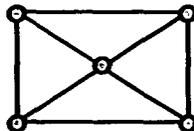
A partir de 4º de primaria

Dibuja una figura igual a esta, pero...

- ✓ No se vale despegar el lápiz de la hoja.
- ✓ No se vale pasar más de una vez por la misma línea.



¿Crees que cualquier gráfica se puede dibujar sin despegar el lápiz del papel y pasar sólo una vez por cada línea? Entonces intenta hacerlo con la siguiente gráfica.



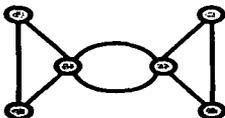
Esta gráfica se conoce como "La firma del Diablo"...  
¡Averigua por qué!

### ACTIVIDAD 6

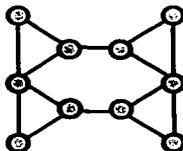
A partir de 4º de primaria

Dibuja una figura igual a esta, pero...

- ✓ No se vale despegar el lápiz de la hoja.
- ✓ No se vale pasar más de una vez por la misma línea.



¿Será posible recorrer esta gráfica pasando por cada línea una sola vez sin levantar el lápiz?

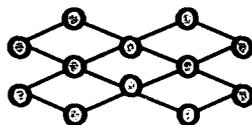
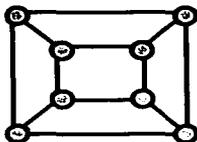
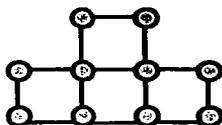


¿Por qué crees que algunas gráficas pueden recorrerse sin levantar el lápiz del papel y pasando solamente una vez por cada línea y otras no?

### ACTIVIDAD 7

A partir de 4º de primaria

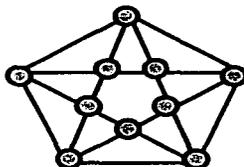
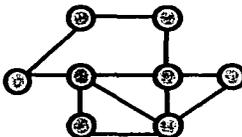
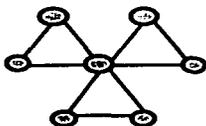
- ✓ Encuentra en cada una de estas gráficas un camino que pase por todos los puntos. El camino deberá terminar en el mismo punto en el que empezó.
- ✓ No se vale pasar dos veces por el mismo punto.



### ACTIVIDAD 8

A partir de 4° de primaria

- ✓ Encuentra en cada una de estas gráficas un camino que pase por todas las líneas. El camino deberá terminar en el mismo punto en el que empezó.
- ✓ No se vale pasar dos veces por una misma línea.



### ACTIVIDAD 9

A partir de 5° de primaria

Este es el plano de una casa con seis habitaciones, una está vacía, otra tiene una cama, otra tiene un sillón, otra una bici, otra una tele y en la otra hay un coche.

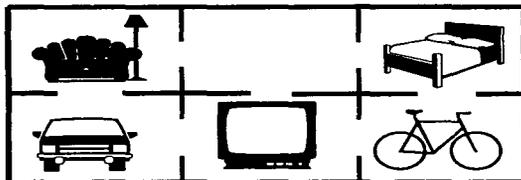
En cada habitación sólo cabe o la cama o la bici o el sillón o la tele o el coche.

Necesitamos cambiar la cama a donde está la bici y la bici a donde está la cama. Para hacerlo tenemos que sacarlos por las puertas de las habitaciones. Puedes usar la habitación que está vacía para dejar momentáneamente alguna de las cosas.

¿Cómo podemos hacerlo en el menor número de pasos?

**Consejo:**

Dibuja en una hoja el plano de la casa y representa los muebles por medio de fichas o papelitos marcados que puedan moverse.



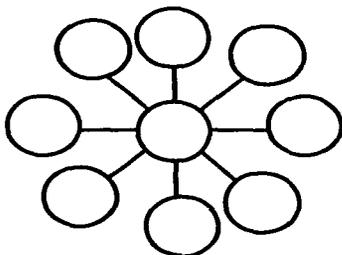
## 4.5 ACTIVIDADES CON NÚMEROS

### ACTIVIDAD 1

A partir de 4° de primaria

Acomoda en cada círculo un número del 1 al 9

- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ No se vale que falte ningún número.
- ✓ Los tres números que queden en cada línea deberán sumar 15.

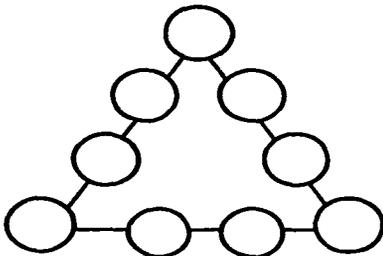


### ACTIVIDAD 2

A partir de 4° de primaria

Acomoda en los círculos de esta figura todos los números del 1 al 9

- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ No se vale que falte ningún número.
- ✓ Los cuatro números que queden en cada lado del triángulo deberán sumar 17.



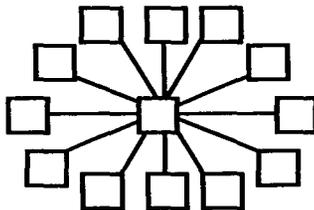
### ACTIVIDAD 3

A partir de 4° de primaria

Acomoda en los cuadritos de esta figura todos los números: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

¡Cuidado! El 1 y el 9 no debes usarlos.

- ✓ No se vale repetir ningún número ni usar otros.
- ✓ Los tres números que queden en los cuadritos unidos por una línea deberán sumar 25.

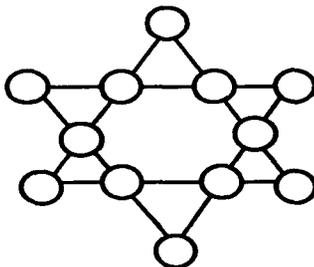


### ACTIVIDAD 4

A partir de 4° de primaria

Acomoda en los círculos de esta estrella todos los números del 1 al 12

- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ No se vale que falte ningún número.
- ✓ Los cuatro números unidos por cada línea deberán sumar 26.

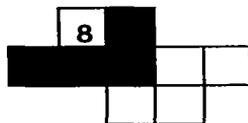


### ACTIVIDAD 5

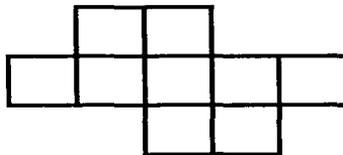
A partir de 4° de primaria

Acomoda todos los números del 1 al 9 en los cuadrados

- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ No se vale que falte ningún número.
- ✓ No se vale que en los cuadrados unidos por lados o por esquinas, queden números que siguen inmediatamente uno del otro, por ejemplo si escribimos:



El 7 y el 9 no pueden ir en los cuadrados oscuros porque el 7 va antes que el 8 y el 9 va después del 8.

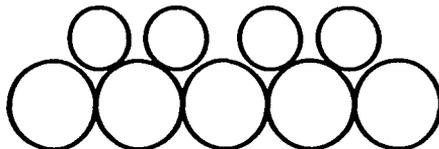


### ACTIVIDAD 6

A partir de 4° de primaria

Acomoda en los círculos todos los números del 1 al 9

- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ No se vale que falte ningún número.
- ✓ En cada círculo chico deberá aparecer la suma de los dos números de los círculos grandes que están debajo del chico.



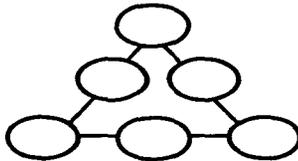
## ACTIVIDADES CON NÚMEROS

### ACTIVIDAD 7

A partir de 4° de primaria

Acomoda en los espacios vacíos del triángulo todos los números del 1 al 6.

- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ No se vale que falte ningún número.
- ✓ En cada lado del triángulo, la suma de los tres números deberá ser 11.

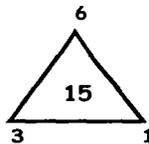
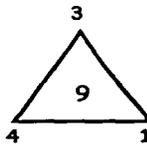
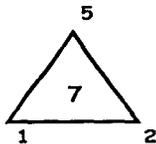


### ACTIVIDAD 8

A partir de 4° de primaria

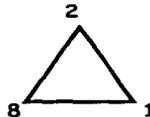
En cada triángulo:

- ✓ Multiplica los tres números de las esquinas.
- ✓ Al número que te dio réstale el número que está dentro del triángulo.



¿Qué número obtienes en los tres casos? \_\_\_\_\_

Observa este triángulo, haciendo las mismas operaciones averigua que número debe ir en su interior para que obtengas el mismo número.

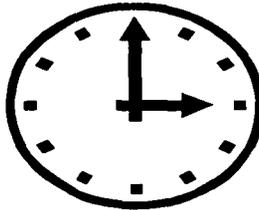


### ACTIVIDAD 9

A partir de 4° de primaria

Coloca los números del 1 al 12 en el reloj y luego divídelo en seis partes de forma que:

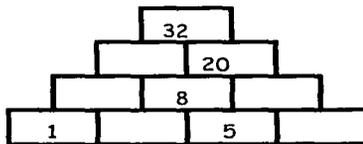
- ✓ En cada parte la suma de los dos números sea 13.



### ACTIVIDAD 10

A partir de 4° de primaria

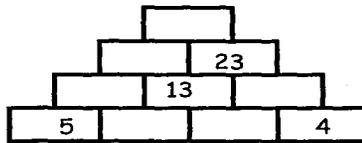
- ✓ Coloca un número en cada cuadrado.
- ✓ En cada uno de ellos debe ir la suma de los dos números que están en los dos cuadrados de abajo.



### ACTIVIDAD 11

A partir de 4° de primaria

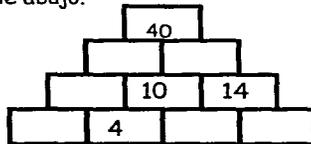
- ✓ Coloca un número en cada cuadrado.
- ✓ En cada uno de ellos debe ir la suma de los dos números que están en los dos cuadrados de abajo.



### ACTIVIDAD 12

A partir de 4° de primaria

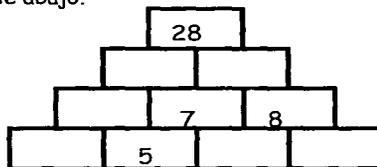
- ✓ Coloca un número en cada cuadrado.
- ✓ En cada uno de ellos debe ir la suma de los dos números que están en los dos cuadrados de abajo.



### ACTIVIDAD 13

A partir de 4° de primaria

- ✓ Coloca un número en cada cuadrado.
- ✓ En cada uno de ellos debe ir la suma de los dos números que están en los dos cuadrados de abajo.



## 4.6 ACTIVIDADES CON PALITOS

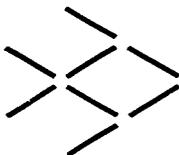
Para realizar estas actividades, te sugiero que uses palitos de madera sobre una superficie plana para representar cada figura.

### ACTIVIDAD 1

"EL PEZ"

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo tres palitos, para que el pez nade hacia atrás.



### ACTIVIDAD 2

"EL RECOGEDOR"

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo dos palitos, para que la basura quede fuera del recogedor. No se vale mover la basura. Después de mover los palitos, el recogedor tiene que conservar su forma.

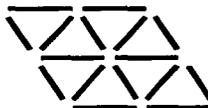


### ACTIVIDAD 3

"EL DIAMANTE"

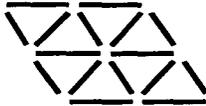
A partir de 4° de primaria

Quita sólo dos palitos, para que el diamante tenga exactamente seis triángulos del mismo tamaño.



## ACTIVIDADES CON PALITOS

Ahora quita cuatro palitos, para que este mismo diamante tenga cuatro triángulos del mismo tamaño.

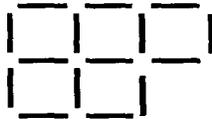


### ACTIVIDAD 4

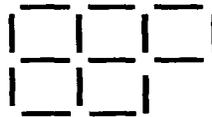
A partir de 4° de primaria

### "LA REJA"

Quita sólo tres palitos, para que la reja tenga tres cuadrados del mismo tamaño.



Ahora quita sólo dos palitos, para que la reja tenga tres cuadrados aunque no sean del mismo tamaño.

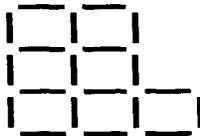


### ACTIVIDAD 5

A partir de 4° de primaria

### "LA VENTANA"

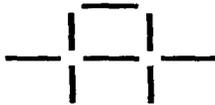
Cambia de lugar sólo tres palitos, de modo que la ventana tenga exactamente cinco cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 6 "EL SOMBRERO"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo dos palitos del sombrero, de modo que formes dos cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 7 "EL PATIO"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo dos palitos, de modo que formes tres cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 8 "EL TERRENO"**

A partir de 4° de primaria

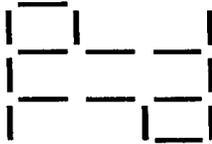
Cambia de lugar sólo dos palitos, de modo que formes cuatro cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 9 "LA CAMA"**

A partir de 4° de primaria

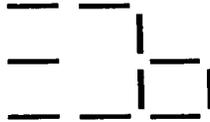
Cambia de lugar sólo dos palitos, de modo que formes cinco cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 10 "EL CORRAL"**

A partir de 4° de primaria

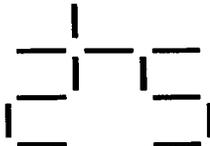
Cambia de lugar sólo tres palitos, de modo que formes dos cuadrados de diferente tamaño.



**ACTIVIDAD 11 "LA MESA"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo tres palitos, de modo que formes tres cuadrados del mismo tamaño.

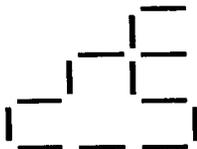


**ACTIVIDAD 12**

**"LA CHIMENEA"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo tres palitos, de modo que formes cuatro cuadrados del mismo tamaño.

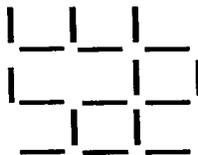


**ACTIVIDAD 13**

**"LA COPA"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo tres palitos, de modo que formes cinco cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 14**

**"EL ESTACIONAMIENTO"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo cuatro palitos, de modo que formes dos cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 15**

**"LA ESCALERA"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo cuatro palitos de modo que formes tres cuadrados aunque no sean del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 16**

**"EL GUSANO"**

A partir de 4° de primaria

Cambia de lugar sólo cuatro palitos, de modo que formes cuatro cuadrados del mismo tamaño.

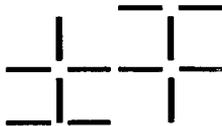


**ACTIVIDAD 17**

**"EL LABERINTO"**

A partir de 5° de primaria

Cambia de lugar sólo cuatro palitos, de modo que formes cinco cuadrados aunque no todos sean del mismo tamaño.



## 4.7 ACTIVIDADES CON PATRONES

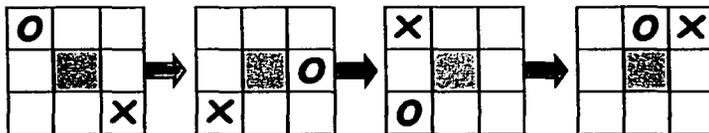
### ACTIVIDAD 1

A partir de 5° de primaria

Observa los siguientes tableros.

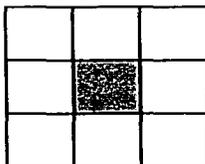
La ficha **O** se mueve siempre de la misma manera de un tablero al siguiente.

La ficha **X** se mueve siempre de la misma manera de un tablero al siguiente.



Después de ver como se mueven las fichas:  
¿Dónde deben ir las fichas **O** y **X**?

Colócalas en éste tablero.



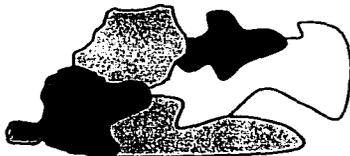
## ACTIVIDAD 2

A partir de 1º de primaria

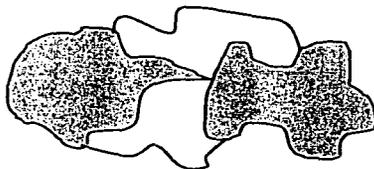
### El Teorema de los 4 colores.

- ✓ Si tú tienes 4 colores distintos, entonces puedes iluminar el mapa que sea, de forma que dos países vecinos no queden iluminados del mismo color.
- ✓ Dos países son vecinos cuando comparten sus fronteras.

Estos son países que comparten alguna de sus fronteras y no se pueden dibujar del mismo color.

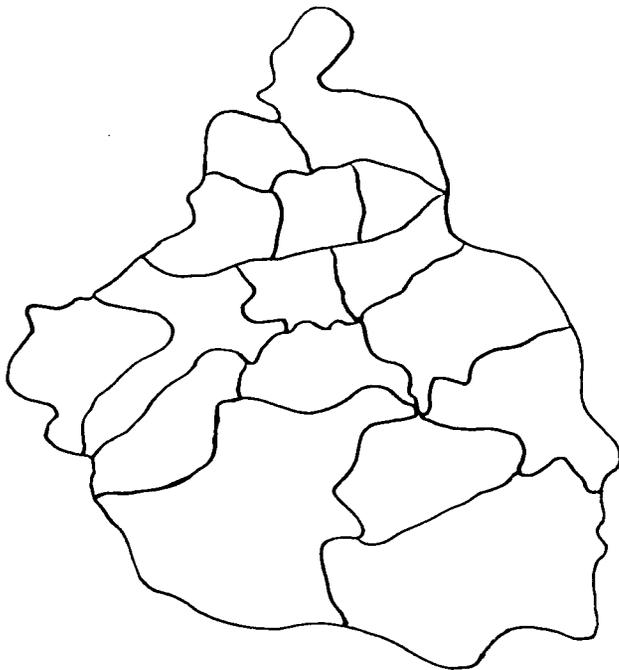


Si dos países solamente tienen un punto en común entonces no comparten frontera y puedes iluminarlos del mismo color.



**ACTIVIDADES CON PATRONES**

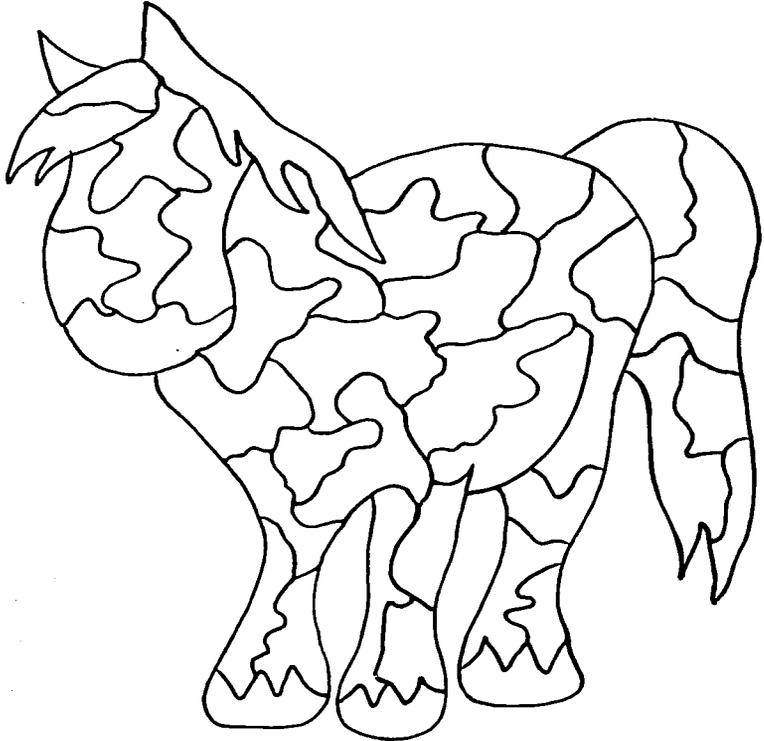
**ILUMINA ESTE MAPA, USANDO SÓLO 4 COLORES DE FORMA QUE  
DOS PAISES VECINOS QUEDEN ILUMINADOS DE DIFERENTE COLOR.**



**AHORA YA NO TENEMOS COLORES...  
¿QUÉ PODEMOS HACER?**

ACTIVIDADES CON PATRONES

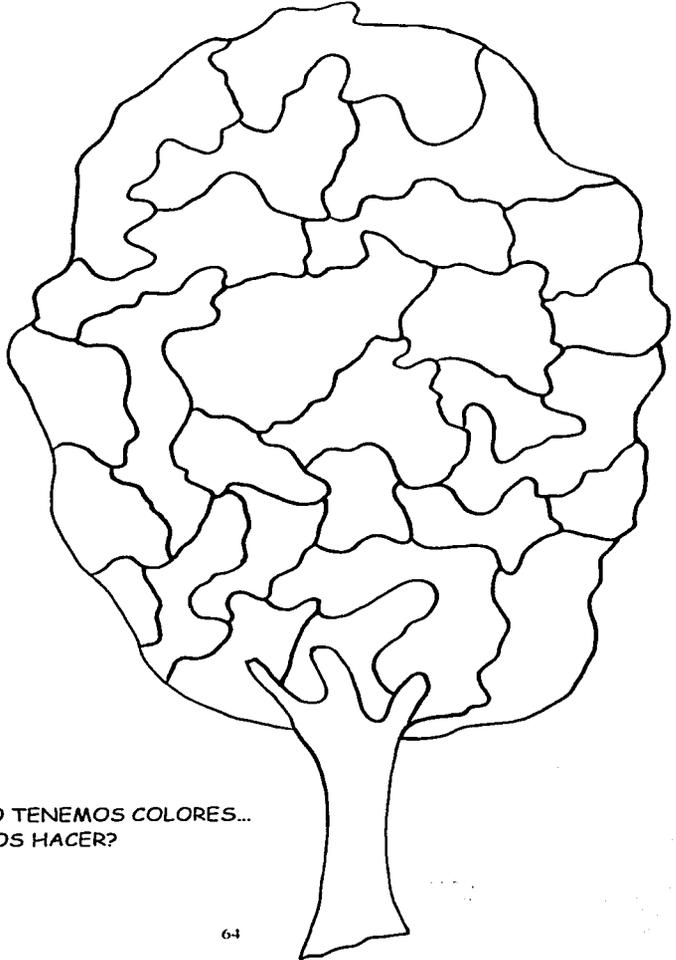
ILUMINA ESTE MAPA, USANDO SOLO 4 COLORES DE FORMA QUE  
DOS PAISES VECINOS QUEDEN ILUMINADOS DE DIFERENTE COLOR.



AHORA YA NO TENEMOS COLORES...  
¿QUÉ PODEMOS HACER?

**ACTIVIDADES CON PATRONES**

**ILUMINA ESTE MAPA, USANDO SOLO 4 COLORES DE FORMA QUE  
DOS PAISES VECINOS QUEDEN ILUMINADOS DE DIFERENTE COLOR.**



**AHORA YA NO TENEMOS COLORES...  
¿QUÉ PODEMOS HACER?**

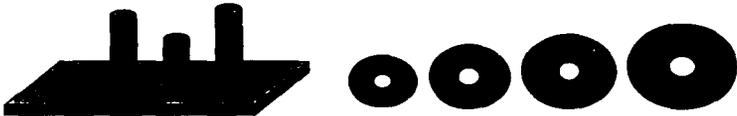
### ACTIVIDAD 3

A partir de 5° de primaria

#### LA TORRE DE HANOI

El juego consiste en pasar todos los discos que están acomodados de mayor a menor en uno de los tres postes, a uno de los dos postes vacíos, siguiendo estas reglas:

- ✓ Para pasar los discos puedes usar los tres postes, pues nunca deberá quedar un disco fuera de los postes.
- ✓ Sólo puedes mover un disco cada vez.
- ✓ No se vale que un disco grande quede sobre uno más pequeño.



Si la torre sólo tiene un disco.

Entonces basta un movimiento para cambiarlo a otro poste.

Si la torre tiene dos discos.

Entonces bastan tres movimientos para cambiar los discos a otro poste.

¿Te animas a llenar esta tabla?

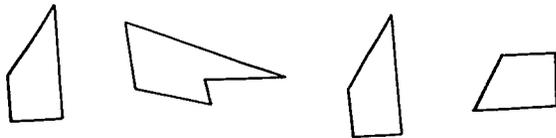
Número de discos	Número de movimientos
1	1
2	3
3	
4	
5	
6	

## 4.8 ACTIVIDADES CON TANGRAM

### ACTIVIDAD 1

A partir de 3° de primaria

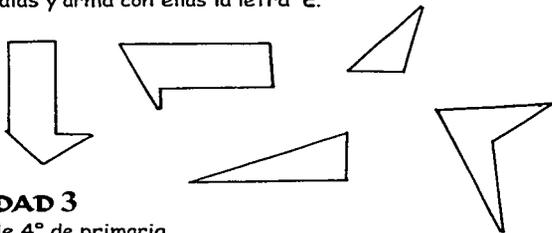
- ✓ Recorta las cuatro piezas y arma con todas ellas una figura en forma de T.



### ACTIVIDAD 2

A partir de 5° de primaria

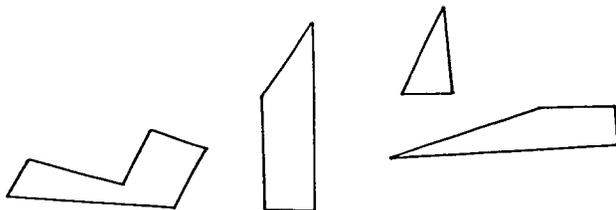
- ✓ Colorea de las cinco piezas de distintos colores.
- ✓ Recórtalas y arma con ellas la letra E.



### ACTIVIDAD 3

A partir de 4° de primaria

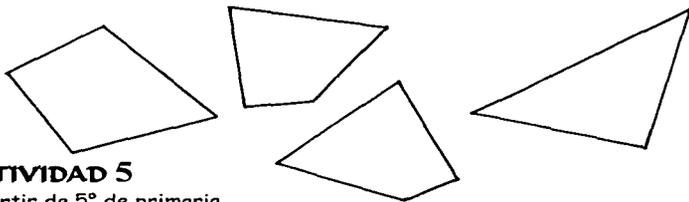
- ✓ Colorea de diferente color las cuatro piezas.
- ✓ Recórtalas y forma con ellas la letra H.



### ACTIVIDAD 4

A partir de 4° de primaria

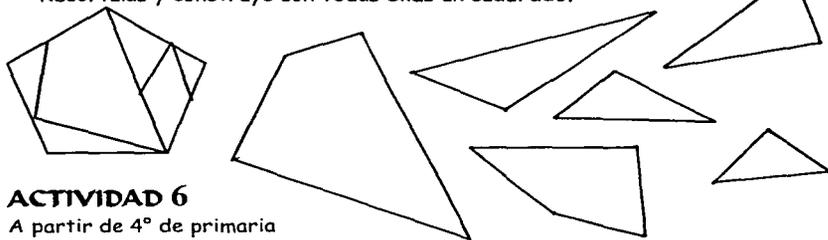
- ✓ Recorta estas cuatro piezas y construye con todas ellas un triángulo que tenga todos sus lados iguales.
- ✓ Con las mismas cuatro piezas, ahora construye un cuadrado.



### ACTIVIDAD 5

A partir de 5° de primaria

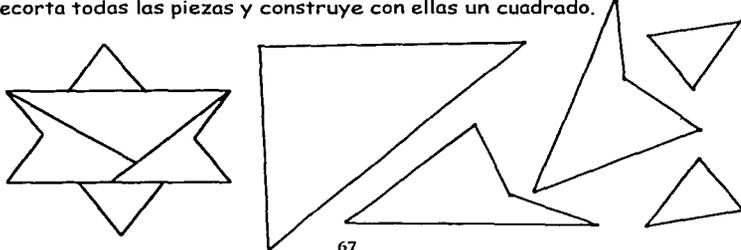
- ✓ Colorea de distinto color las seis piezas que forman el pentágono.
- ✓ Recórtalas y construye con todas ellas un cuadrado.



### ACTIVIDAD 6

A partir de 4° de primaria

- ✓ Colorea de distinto color las cinco piezas que forman la estrella.
- ✓ Recorta todas las piezas y construye con ellas un cuadrado.



## 4.9 ACTIVIDADES CON TRUCOS

### ACTIVIDAD 1

A partir de 5° de primaria

Descubre mi número de teléfono:

- ✓ Consta de seis cifras, todas **diferentes**.
- ✓ No hay ningún **cero**.
- ✓ Las seis cifras van en orden, de menor a mayor.
- ✓ Puede ser que sean o no consecutivas.
- ✓ Al restar dos cifras vecinas, el resultado máximo que puedes obtener es 2.
- ✓ La suma de la primera y última cifra es 11.
- ✓ La tercera y quinta cifra son números pares.
- ✓ La segunda cifra y tercera cifra sí son consecutivas.

¿Qué número es?



### ACTIVIDAD 2

A partir de 5° de primaria

Dos amigos tienen una jarra con 8 litros de agua de limón y quieren repartírsela en partes iguales, para ello sólo tienen disponibles dos jarras vacías, una con capacidad para 5 litros y la otra para 3 litros.

¿Cómo se repartirán el agua de limón en partes iguales, usando únicamente la jarra llena de 8 litros y las jarras vacías de 3 y 5 litros?



### ACTIVIDAD 3

A partir de 5º de primaria

A) Un duende esta leyendo un libro de 246 páginas.

- ✓ Cada noche lee ocho páginas en total.
- ✓ A partir de la segunda noche vuelve a leer una página de la noche anterior para coger el hilo.

¿Cuántas noches tarda el duende en leer todo el libro?

\_\_\_\_\_

B) En un sombrero hay 6 canicas verdes y 6 amarillas.

¿Cuál es el menor número de canicas que necesitas sacar del sombrero para tener dos canicas del mismo color?

\_\_\_\_\_

C) En un cajón hay 10 pares de calcetines de color amarillo y 10 pares de color café.

¿Cuántos es necesario sacar como mínimo, para conseguir un par de calcetines del mismo color?

\_\_\_\_\_

D) En otro cajón hay 10 pares de guantes de color blanco y 10 pares de color azul.

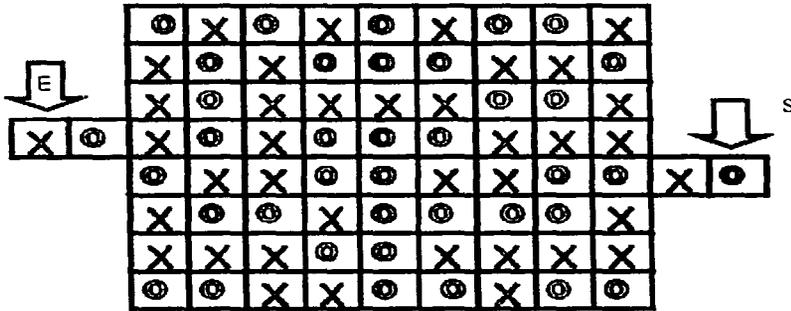
¿Cuántos es necesario sacar como mínimo, para conseguir un par de guantes del mismo color?

\_\_\_\_\_

### ACTIVIDAD 4

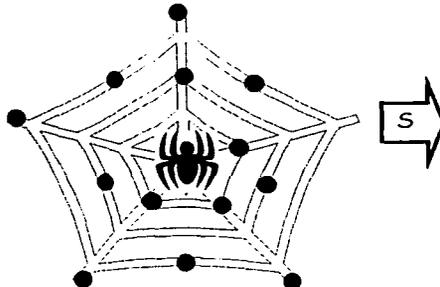
A partir de 3° de primaria

- ✓ Encuentra la salida del laberinto.
- ✓ Sólo puedes moverte en cuatro direcciones: arriba, abajo, izquierda y derecha.
- ✓ No se vale moverse en diagonal.
- ✓ Al avanzar, debes alternar un  y una 



### ACTIVIDAD 5

A partir de 1° de primaria Encuentra el camino que debe seguir la araña para escapar de la telaraña, pero ¡cuidado! Nunca deberá pasar por alguno de los puntos negros.

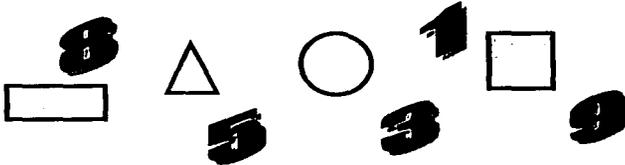


**ACTIVIDAD 6**

A partir de 2° de primaria

Encuentra en la sopa de letras el nombre de las siguientes figuras y números.

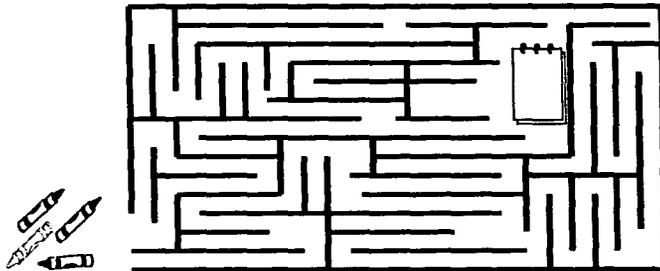
E	T	O	L	A	S	T	R	E	S	N	O
S	R	E	C	T	A	N	G	U	L	N	Q
Z	I	B	I	D	I	C	A	N	F	E	A
K	A	U	R	F	R	E	N	O	U	Z	S
A	N	A	C	U	A	D	O	A	D	O	C
O	G	S	U	M	B	D	R	E	S	F	C
T	U	L	L	R	N	L	U	P	N	H	O
R	L	I	O	N	R	U	E	C	I	C	O
J	O	S	N	U	E	V	E	L	I	P	O



**ACTIVIDAD 7**

A partir de 1° de primaria

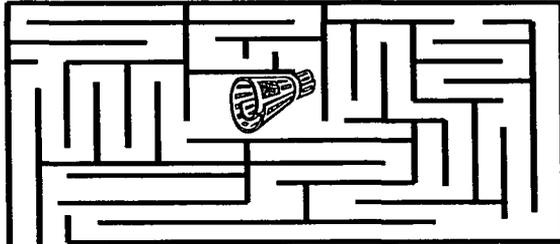
Encuentra un camino que una las crayolas. con la libreta.



**ACTIVIDAD 8**

A partir de 1° de primaria

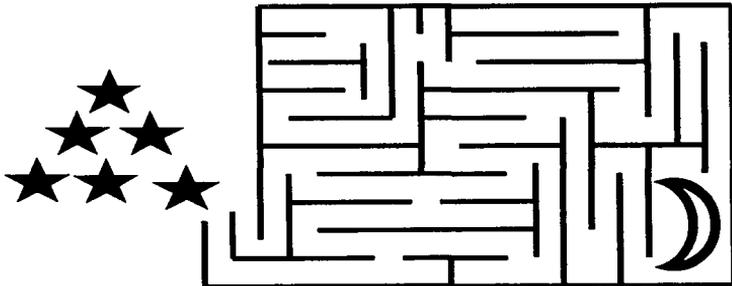
Ayúdale al perro a encontrar el periódico.



**ACTIVIDAD 9**

A partir de 1° de primaria

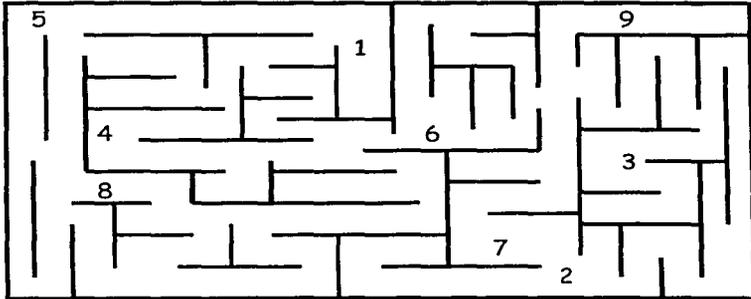
Encuentra un camino que una las estrellas con la luna.



### ACTIVIDAD 10

A partir de 4° de primaria

En este laberinto escoge dos números pares y encuentra el camino más largo entre ellos, luego, elige dos números impares y encuentra el camino más corto entre ellos. Marca cada camino con un color diferente.



### ACTIVIDAD 11

A partir de 3° de primaria

En cada cuadrito dibuja el signo  $+$  o el signo  $-$  de manera que la operación esté bien hecha.

9		1		7	=	1
5		2		3	=	4
8		3		4	=	9
2		7		6	=	3
6		4		2	=	0

### ACTIVIDAD 12

A partir de 4° de primaria

Usando solamente cuatro cuatros y las cuatro operaciones elementales (+, -, ×, ÷) intenta expresar los números: 0, 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 y 10

0	=	
1	=	
2	=	
3	=	
4	=	$4 + [(4 \div 4) - 4]$
5	=	
6	=	
7	=	$(44 \div 4) - 4$
8	=	
9	=	
10	=	

### ACTIVIDAD 13

A partir de 3° de primaria

Usando algunas de las operaciones elementales

(+, -, ×, ÷) y sólo tres veces el número que se te indica, intenta obtener el número que se te pide.

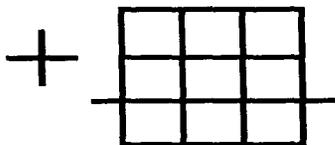
Número que se usa tres veces	Escribe este número
4	$20 = (4 \times 4) + 4 = 16 + 4$
5	$30 =$
6	$30 =$
7	$42 =$
9	$90 =$

### ACTIVIDAD 14

A partir de 4° de primaria

Acomoda un número del 1 al 9 en cada casilla de este cuadrado.

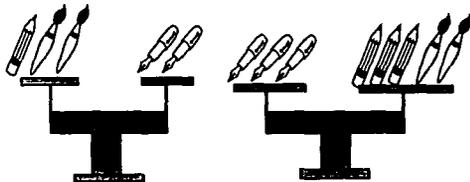
- ✓ No se vale repetir ningún número.
- ✓ Debes acomodar todos los números, o sea, no debe faltar ninguno.
- ✓ El tercer renglón deberá ser la suma de los dos primeros.



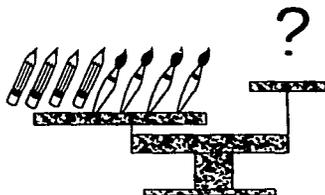
### ACTIVIDAD 15

A partir de 5° de primaria

Las dos básculas están en equilibrio.



¿ Cuántas plumas se necesitan para mantener el equilibrio?



### ACTIVIDAD 16

A partir de 4° de primaria

En cada renglón hay cinco figuras, si la giras adecuadamente, verás que cuatro de ellas son iguales y una es distinta.

Encuentra la figura diferente a las demás en cada uno de los renglones. Escribe entre paréntesis el lugar dónde está, escribiendo primero la letra y después el número.

Por ejemplo en el primer renglón la figura distinta está en (c, 1).

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					

### ACTIVIDAD 17

A partir de 4° de primaria

En los márgenes del siguiente tablero se encuentran varios símbolos. El tablero se completó combinando cada símbolo del margen horizontal con cada símbolo del margen vertical.

Encuentra los cinco errores que se cometieron al completar el tablero. Escribe donde está cada error, para ello usa un paréntesis, anota primero la letra y luego el número.

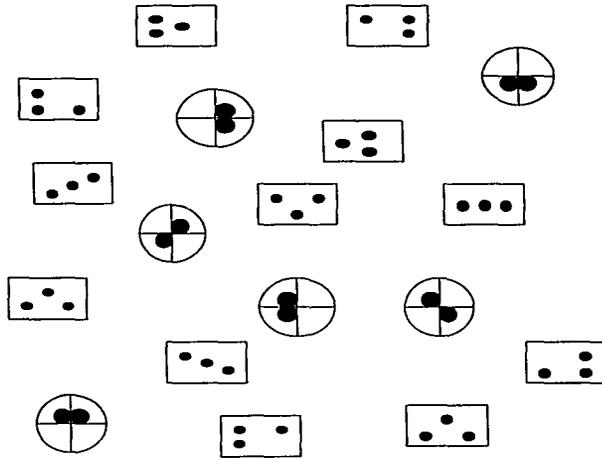
Por ejemplo en el primer renglón el error está en (c,1)

		A	B	C	D	E	F
1							
2							
3							
4							
5							

### ACTIVIDAD 18

A partir de 3° de primaria

Aquí tienes varias figuras que aunque se ven parecidas, en realidad son diferentes, porque los puntos negros están colocados en distintas posiciones.



Encuentra la figura A, B, C y D entre ellas.



A



B



C



D

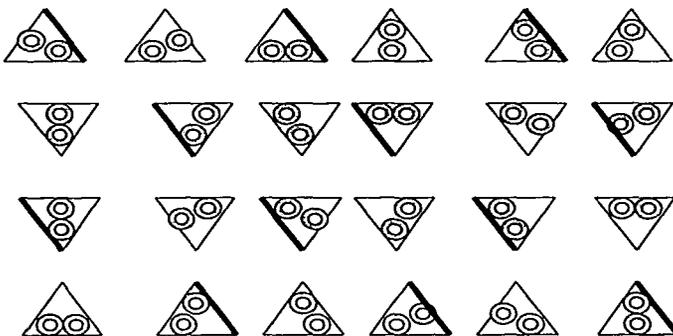


E

**ACTIVIDAD 19**

A partir de 4° de primaria

Aquí tienes varias figuras que aunque se ven parecidas en realidad son diferentes porque varía la posición de los aros dentro del triángulo y el grosor de uno de sus lados.



Encuentra la figura A, B, C y D entre ellas.

Figura A



Figura B



Figura C



Figura D



**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

### ACTIVIDAD 20

A partir de 4° de primaria

Encuentra los nombres de algunos matemáticos famosos en la siguiente sopa de letras.

- ✓ El número de la izquierda en la pareja (3,4) se localiza en la barra horizontal de los números.
- ✓ El número de la derecha en la pareja (3,4) se localiza en la barra vertical de los números.

	El nombre inicia aquí		El nombre Termina aquí		Escribe el nombre				
A	(1,4)		(7,4)						
B	(6,1)		(6,5)						
C	(1,1)		(9,9)						
D	(9,7)		(4,7)						
E	(2,6)		(9,6)						
F	(4,8)		(9,8)						
G	(2,9)		(9,9)						
H	(1,8)		(1,3)						
9	T	E	U	C	L	I	D	E	S
8	C	O	N	F	E	R	M	A	T
7	A	M	E	N	A	D	R	O	J
6	U	B	O	R	R	O	M	E	O
5	C	O	N	O	G	N	Z	I	K
4	H	I	P	A	T	I	A	B	E
3	Y	A	T	E	D	E	H	I	J
2	G	I	N	A	C	L	P	T	U
1	P	U	M	T	O	K	S	F	R
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

## ACTIVIDAD 21

A partir de 3° de primaria

### BASTA NUMÉRICO

- ✓ Juega con dos o más personas.
- ✓ Uno de los jugadores dice los números 1,2,3,4,5,...
- ✓ Otro jugador lo detiene diciendo **basta**.
- ✓ Todos los jugadores escriben en la columna de la flecha el último número que alcanzó a decir el jugador que comenzó el juego.

Súmale 4 a ese número y anota el resultado.

Al número que te quedó réstale 1 y anota el resultado.

Al número que te quedó súmalo 2 y anota el resultado.

Al número que te quedó súmalo 5 y anota el resultado.

Al número que te quedó réstale 6 y anota el resultado.

Al número que te quedó réstale 3 y anota el resultado.

Al número que te quedó súmalo 7 y anota el resultado.

- ✓ Por cada resultado correcto obtienes dos puntos, súmalos para que antes al final del renglón el total de puntos.
- ✓ Al completar la tabla, el ganador será el que tenga mayor puntuación.

TABLA DEL BASTA NUMERICO

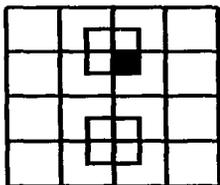
	+ 4	- 1	+ 2	+ 5	- 6	- 3	+ 7	Total puntos

# SOLUCIONES

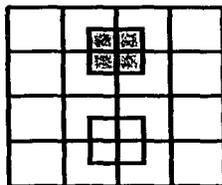
## 4.10 SOLUCIONES CONTAR

### ACTIVIDAD 1

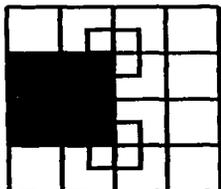
En esta figura, hay cinco tamaños diferentes de cuadrados.



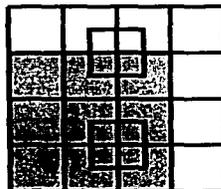
Hay 8 de éste tamaño.



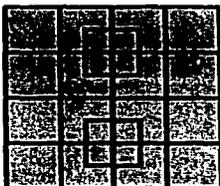
Hay 18 de éste tamaño.



Hay 9 de éste tamaño.



Hay 4 de éste tamaño.



Hay un cuadrado de éste tamaño.

En total hay  $8 + 18 + 9 + 4 + 1 = 40$  cuadrados.

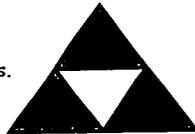
## ACTIVIDAD 2

Hay cuatro tamaños de triángulos en ésta figura.

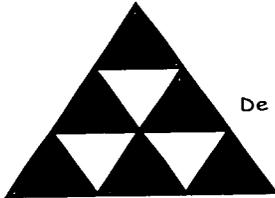
De éste tamaño hay 16 triángulos.



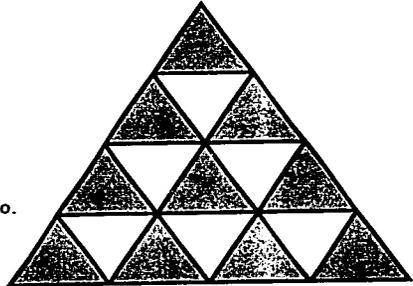
De éste tamaño hay 6 triángulos.



De éste tamaño hay 3 triángulos.



De éste tamaño 4 hay 1 triángulo.

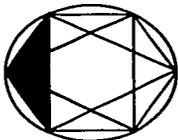


En total hay  $16 + 6 + 3 + 1 = 26$  triángulos.

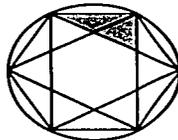
### ACTIVIDAD 3

Para contar todos los polígonos que hay, veamos cuantos hay de cada uno.

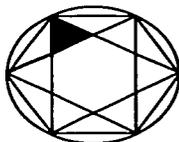
Hay 5 tipos distintos de triángulos:



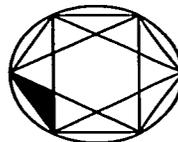
Hay 6 triángulos de éste tipo.



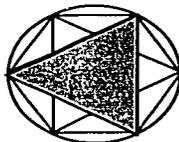
Hay 12 triángulos de éste tipo



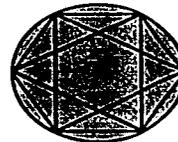
Hay 6 triángulos de éste tipo.



Hay 6 triángulos de éste tipo

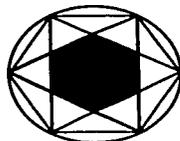
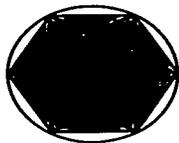


Hay 2 triángulos de éste tipo.

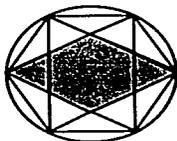


Hay un círculo.

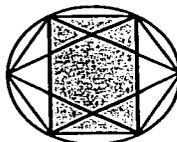
SOLUCIONES CONTAR



Hay dos hexágonos, uno grande y uno chico.



Hay 3 rombos.

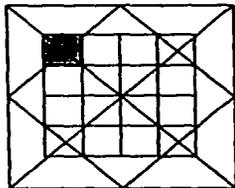


Hay 3 rectángulos.

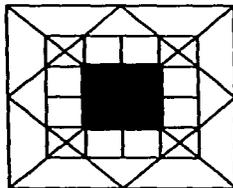
La figura tiene en total  $6 + 12 + 6 + 6 + 2 + 1 + 2 + 3 + 3 = 41$  polígonos

### ACTIVIDAD 4

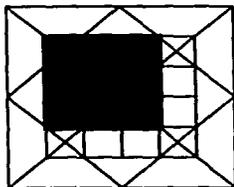
Para contar todos los cuadrados que hay en esta figura, veamos que hay cinco tamaños diferentes de cuadrados.



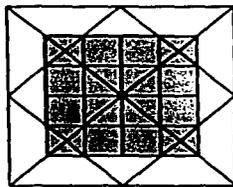
Hay 16 cuadrados como éste.



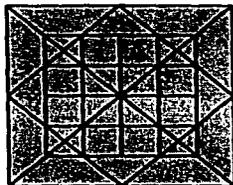
Hay 13 cuadrados como éste.



Hay 4 cuadrados como éste.



Hay 2 cuadrados como éste.

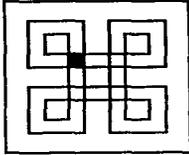


Hay un cuadrado como éste.

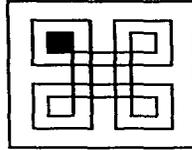
En total hay  $16 + 13 + 4 + 2 + 1 = 36$  cuadrados.

### ACTIVIDAD 5

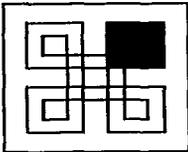
Para contar todos los cuadrados que hay en esta figura, veamos que hay cuatro tamaños diferentes de cuadrados.



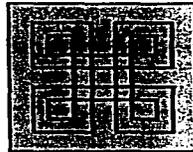
Hay 4 cuadrados como éste.



Hay 5 cuadrados como éste.



Hay 5 cuadrados como éste.



Hay un cuadrado como éste.

En total hay  $1 + 8 + 4 + 4 + 1 + 1 = 15$  cuadrados.

### ACTIVIDAD 6

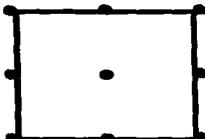
Para contar todos los cuadrados que hay en esta figura, veamos que hay tres tipos de cuadrados.



De éstos hay 6 cuadrados.



De éstos hay 2 cuadrados.



De éstos hay 2 cuadrados.

En total hay  $6 + 2 + 2 = 10$  cuadrados.

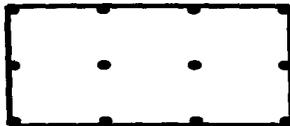
Para contar todos los rectángulos que hay en esta figura, veamos que también hay tres tipos de rectángulos.



De éstos hay 7 rectángulos.



De éstos hay 2 rectángulos.



De éstos hay 1 rectángulo.

En total hay  $7 + 2 + 1 = 10$  rectángulos.

## 4.11 SOLUCIONES CUADRADOS MÁGICOS

### ACTIVIDAD 1

Si sumas los tres números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 15.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

### ACTIVIDAD 2

Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 12.

1	8	3
6	4	2
5	0	7

### ACTIVIDAD 3

Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 34.

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

**ACTIVIDAD 4**

Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 18.

7	4	7	0
6	1	6	5
2	9	2	5
3	4	3	8

**ACTIVIDAD 5**

Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 64.

7	17	9	31
27	13	21	3
29	11	19	5
1	23	15	25

## ACTIVIDAD 6

Siempre te da el número mágico **34**

Por ejemplo:

- ✓ Si eliges el 5 y debes tachar el 1, el 3, y el 7, que son los números de ese renglón y también debes tachar el 6, el 13 y el 14 que son los números de esa columna.
- ✓ De los que quedan, escogemos el 10 y tachamos el 12, el 14 y el 16 que son números de ese renglón y el 1, el 2 y el 9 que están en esa columna.
- ✓ De los que quedan, escogemos el 4 y tachamos el 2, el 6 y el 8 que son números de ese renglón y también el 1, el 2 y el 9 que están en esa columna.
- ✓ De los que quedan, escogemos el 15 y tachamos el 9, el 11 y el 13 que son números de ese renglón y el 7, el 8 y el 16 que están en esa columna.
- ✓ Ahora sumamos los cuatro números que nos quedaron:

$$5 + 10 + 4 + 15 = 34.$$

<del>1</del>	<del>3</del>	5	<del>7</del>
<del>2</del>	4	<del>6</del>	<del>8</del>
<del>9</del>	<del>11</del>	<del>13</del>	15
10	<del>12</del>	<del>14</del>	<del>16</del>

## SOLUCIONES CUADRADOS MÁGICOS

### ACTIVIDAD 7

Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 27.

8	3	6	4	6
2	5	7	9	4
8	10	0	3	6
1	4	7	9	6
8	5	7	2	5

### ACTIVIDAD 8

Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 15.

1	3	5	2	4
2	4	1	3	5
3	5	2	4	1
4	1	3	5	2
5	2	4	1	3

**ACTIVIDAD 9**

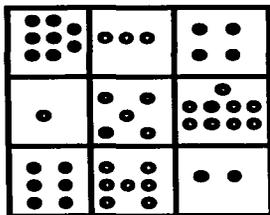
Si sumas los cuatro números por renglones, por columnas o por sus diagonales, siempre suman 65.

20	9	23	12	1
22	11	5	19	8
4	18	7	21	15
6	25	14	3	17
13	2	16	10	24

## 4.12 SOLUCIONES FICHAS DE DOMINÓ

### ACTIVIDAD 1

DOMINÓ CHINO



8	3	4
1	5	9
6	7	2

Números Pares: 2, 4, 6, 8.

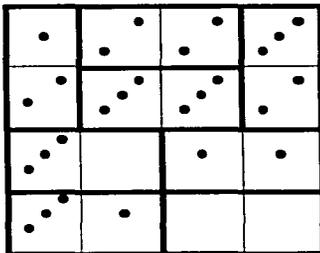
Números Impares: 1, 3, 5, 7, 9.

### ACTIVIDAD 2

Las ocho fichas de dominó diferentes que hay en el tablero son:

La mula blanca, la mula del uno, la mula del dos, la mula del tres.

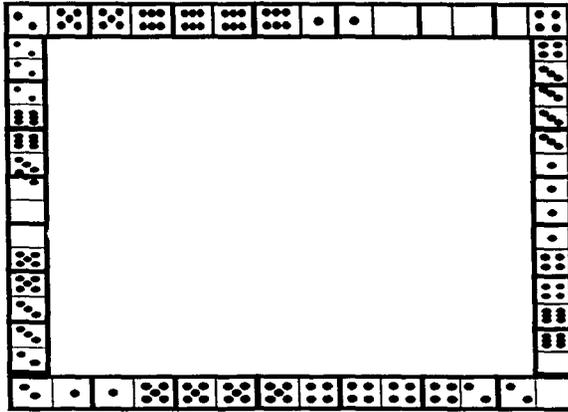
La uno-dos, la uno-tres, la dos-tres, y la tres-blanca.



## SOLUCIONES FICHAS DE DOMINÓ

### ACTIVIDAD 3

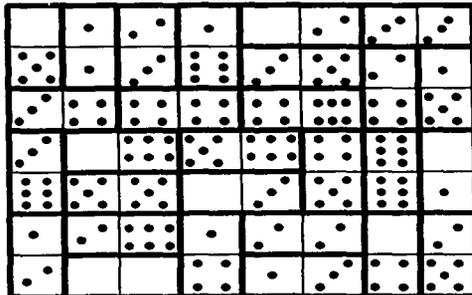
Con las 28 fichas de dominó completamos el tablero, pero ¡busca otras soluciones!, ésta es sólo una de tantas.



### ACTIVIDAD 4

#### TABLERO DOMINÓ

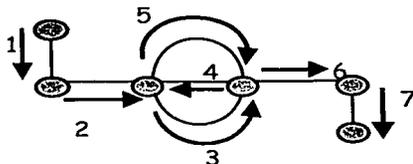
Aquí están las 28 fichas del dominó.



## 4.13 SOLUCIONES GRÁFICAS

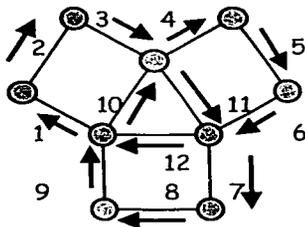
### ACTIVIDAD 1

Para trazar el dibujo puedes seguir estos pasos, sin embargo, ésta no es la única solución que existe.



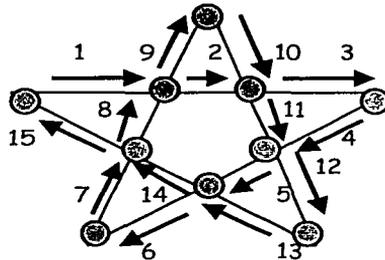
### ACTIVIDAD 2

Para trazar el dibujo puedes seguir estos pasos, comenzando por donde quieras pero siguiendo la dirección de las flechas. Ésta es una de las muchas soluciones posibles.



### ACTIVIDAD 3

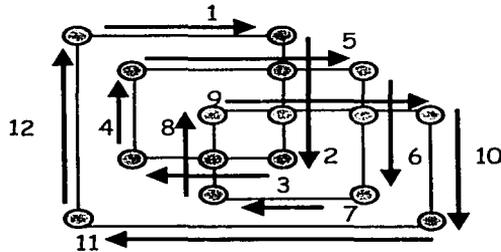
Para trazar el dibujo puedes seguir estos pasos. La solución que aquí te enseño es sólo una de las muchas que hay.



### ACTIVIDAD 4

Para trazar el dibujo puedes seguir estos pasos, comenzando por el número 1 y siguiendo la dirección de las flechas.

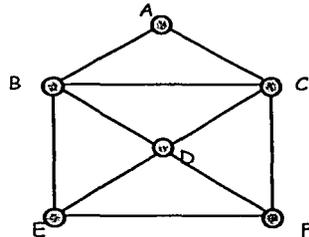
No es el único recorrido, puedes encontrar muchos más.



## ACTIVIDAD 5

Para trazar el dibujo puedes seguir estos pasos, pero no es la única solución, hay muchas más.

- ✓ traza la línea que une E con F
- ✓ traza la línea que une F con C.
- ✓ traza la línea que une C con A.
- ✓ traza la línea que une A con B.
- ✓ traza la línea que une B con C.
- ✓ traza la línea que une C con D.
- ✓ traza la línea que une D con E.
- ✓ traza la línea que une E con B.
- ✓ traza la línea que une B con D.
- ✓ traza la línea que une D con F.



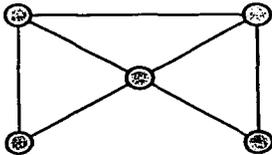
Efectivamente, no cualquier gráfica se puede dibujar sin despegar el lápiz del papel y pasando sólo una vez por cada línea.

Un ejemplo de este tipo de gráficas es la firma del diablo.

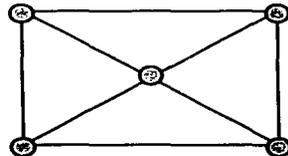
Para dibujar así una gráfica, sin despegar el lápiz del papel y pasando solamente una vez por cada una de las líneas, debes tener en cuenta que: Cada vez que llegas de un punto a otro por medio de una línea debes de usar una línea distinta, lo cual quiere decir que de cada punto debe salir un número par de líneas, cosa que por más que intentes no conseguirás.

Por lo tanto hacer La firma del diablo es imposible.

Siempre te faltará una línea, como aquí.

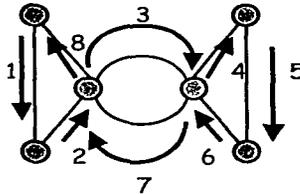


"La firma del Diablo"...



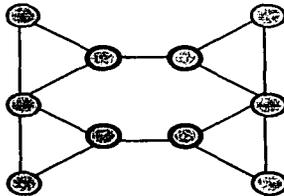
## ACTIVIDAD 6

Para trazar el dibujo puedes seguir estos pasos, comenzando por donde quieras pero siguiendo la dirección de las flechas. No es la única solución que existe.



No es posible recorrer la gráfica de abajo pasando por cada línea una sola vez sin levantar el lápiz porque tiene 4 puntos con tres líneas.

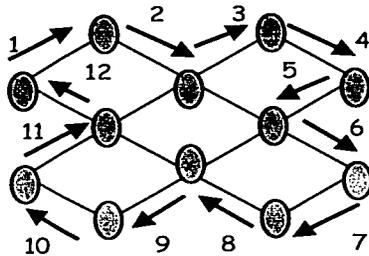
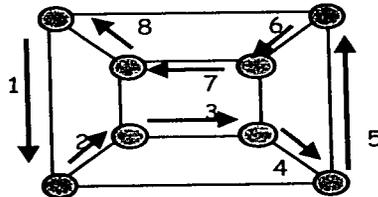
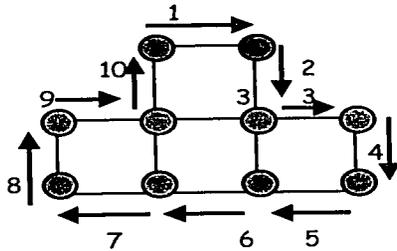
Para que el recorrido fuera posible cada punto debería tener un número par de líneas.



Las gráficas que se pueden recorrer sin levantar el lápiz del papel y pasando una vez por cada línea necesitan tener en cada punto un número par de líneas, o a lo más dos puntos con un número impar de líneas. Por cada línea que te permita "entrar" al punto siempre habrá otra que te permitirá "salir".

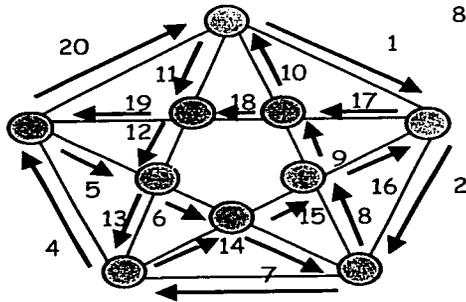
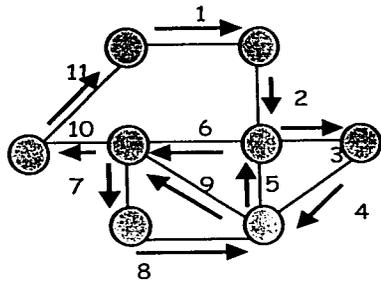
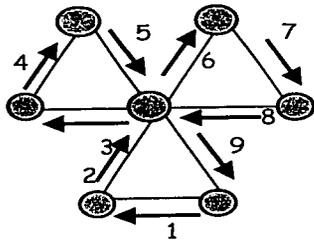
**ACTIVIDAD 7**

En cada gráfica está marcado un camino que pasa por todos los puntos una sola vez y termina en el punto que empezó. Hay más soluciones.



### ACTIVIDAD 8

En cada gráfica está marcado un camino que pasa por todas las líneas una sola vez y termina donde empezó.  
Hay más soluciones.



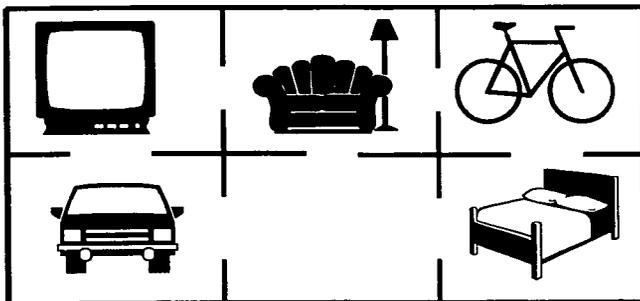
3

### ACTIVIDAD 9

Pasos para cambiar la cama a la habitación que ocupa la bici y viceversa:  
Siempre moveremos un mueble u objeto a la habitación que quede libre.

1. Pasamos la cama.
2. Pasamos la bici.
3. Pasamos la tele.
4. Pasamos la cama.
5. Pasamos el sillón.
6. Pasamos el coche.
7. Pasamos la cama.
8. Pasamos la tele.
9. Pasamos la bici.
10. Pasamos el sillón.
11. Pasamos la tele.
12. Pasamos la cama.
13. Pasamos el coche.
14. Pasamos la tele.
15. Pasamos el sillón.
16. Pasamos la bici.
17. Pasamos la cama.

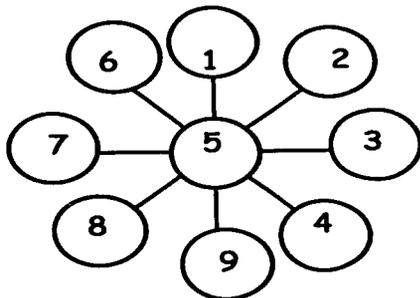
Al terminar de pasar las cosas de las habitaciones, quedan así:



## 4.14 SOLUCIONES NÚMEROS

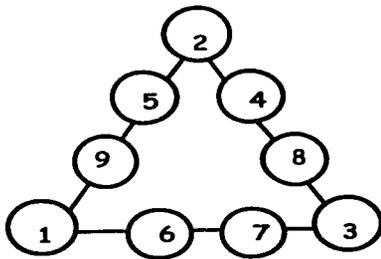
### ACTIVIDAD 1

El número clave es 5 que se coloca en el centro y en los extremos dos números que sumen 10 para que los tres siempre sumen 15.



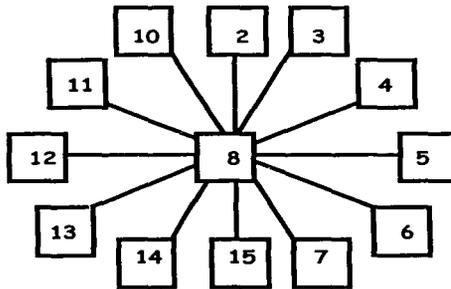
### ACTIVIDAD 2

Para lograr que los tres lados del triángulo sumen 17, debes repartir los números de la siguiente manera.



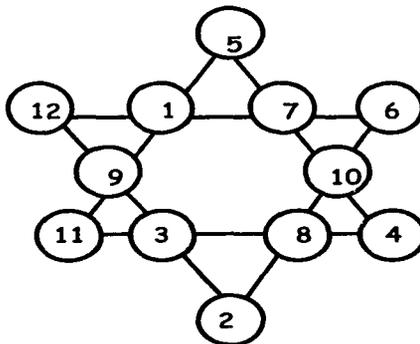
**ACTIVIDAD 3**

El número clave es 8 que se coloca en el centro y en los extremos dos números que sumen 17 y así obtengas siempre 25.



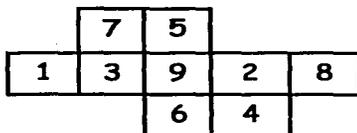
**ACTIVIDAD 4**

Para obtener como suma de los cuatro números de cada lado de la estrella 26 coloca los números como se muestra aquí:



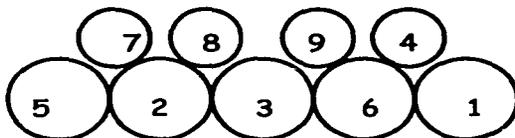
### ACTIVIDAD 5

Esta es una forma de acomodar los números del 1 al 9 sin que queden números consecutivos unidos por lados o vértices.



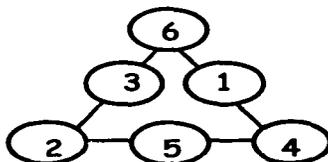
### ACTIVIDAD 6

Si acomodas los números del 1 al 9 de esta manera, la suma de los dos números de los círculos grandes quedará en el círculo pequeño de arriba.

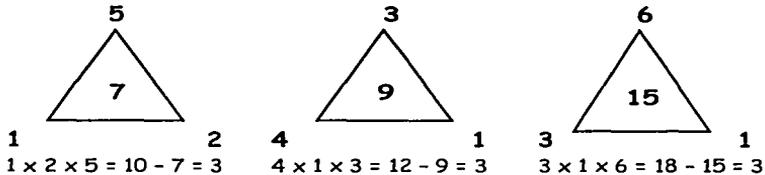


### ACTIVIDAD 7

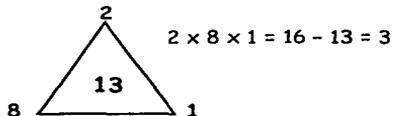
Para que cada lado del triángulo sume 11, usando sólo los números del 1 al 6, puedes acomodarlos así.



### ACTIVIDAD 8



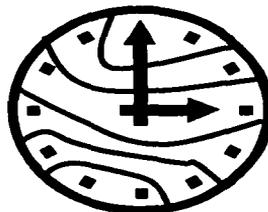
El número que obtienes en los tres casos es: **TRES**  
 En el interior del triángulo debe ir el número **13** y haciendo las mismas operaciones, también tendrás como resultado tres.



### ACTIVIDAD 9

Las líneas dividen el reloj de manera que en cada parte los números sumen 13 y esta dividido en seis partes.

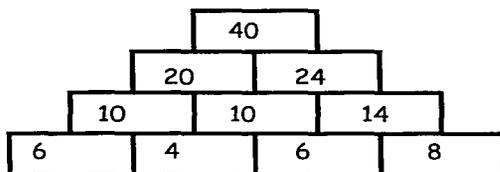
1	+	12	=	13
2	+	11	=	13
3	+	10	=	13
4	+	9	=	13
5	+	8	=	13
6	+	7	=	13



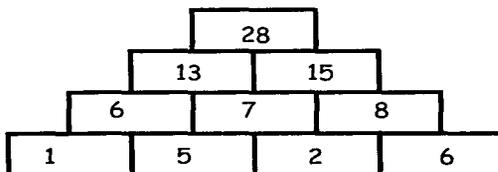


**ACTIVIDAD 12**

Los números que contiene la pirámide son el resultado de sumar los dos números que están en los dos escalones de abajo de cada escalón.

**ACTIVIDAD 13**

Los números que contiene la pirámide son el resultado de sumar los dos números que están en los dos escalones de abajo de cada escalón.

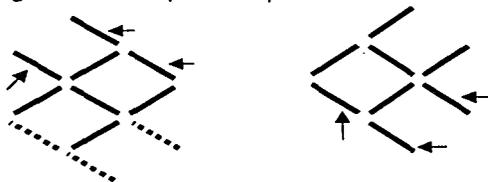


## 4.15 SOLUCIONES PALITOS

### ACTIVIDAD 1

#### "EL PEZ"

Cambiando de lugar estos tres palitos el pez nadará en sentido contrario.



### ACTIVIDAD 2

#### "EL RECOGEDOR"

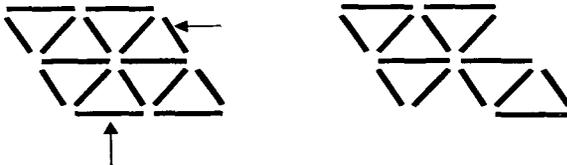
Cambiando de lugar estos dos palitos la basura queda fuera del recogedor.



### ACTIVIDAD 3

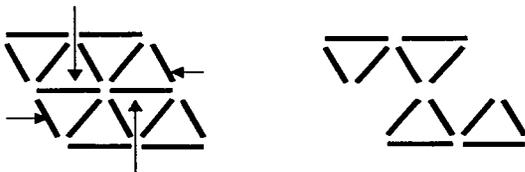
#### "EL DIAMANTE"

Quitando estos dos palitos el diamante tiene seis triángulos del mismo tamaño.



## SOLUCIONES PALITOS

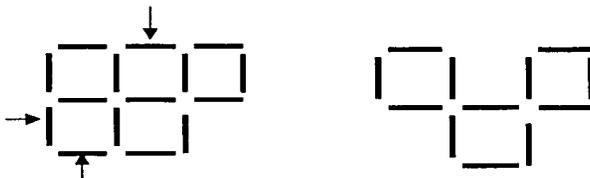
Quitando estos cuatro palitos el mismo diamante tiene cuatro triángulos del mismo tamaño.



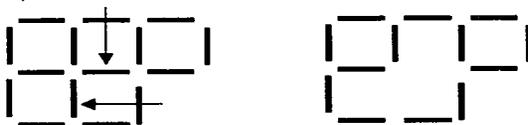
### ACTIVIDAD 4

#### "LA REJA"

Quitando estos tres palitos la reja tiene tres cuadrados del mismo tamaño.



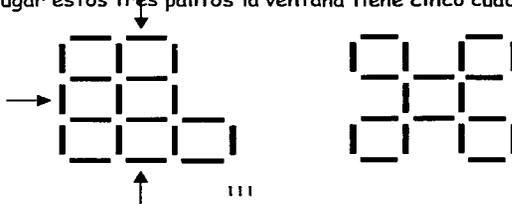
Quitando estos dos palitos la reja tiene tres cuadrados aunque no sean del mismo tamaño.



### ACTIVIDAD 5

#### "LA VENTANA"

Cambiando de lugar estos tres palitos la ventana tiene cinco cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 6**

**"EL SOMBRERO"**

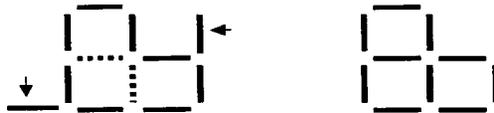
Cambiando de lugar estos dos palitos formas dos cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 7**

**"EL PATIO"**

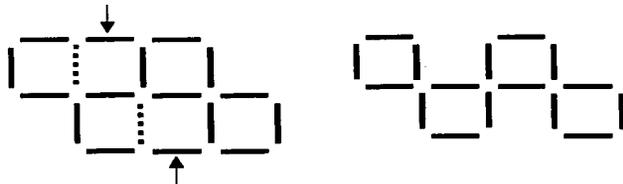
Cambiando de lugar estos dos palitos formas tres cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 8**

**"EL TERRENO"**

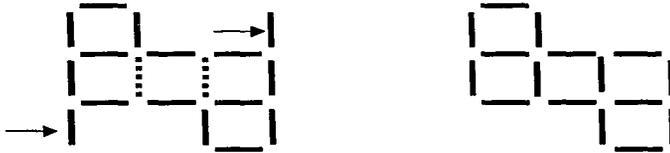
Cambiando de lugar estos dos palitos formas cuatro cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 9**

**"LA CAMA"**

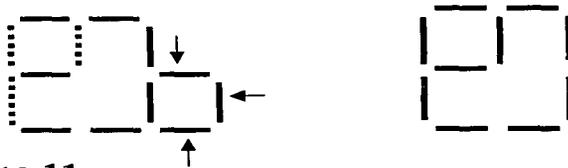
Cambiando de lugar estos dos palitos formas cinco cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 10**

**"EL CORRAL"**

Cambiando de lugar estos tres palitos formas dos cuadrados de diferente tamaño.



**ACTIVIDAD 11**

**"LA MESA"**

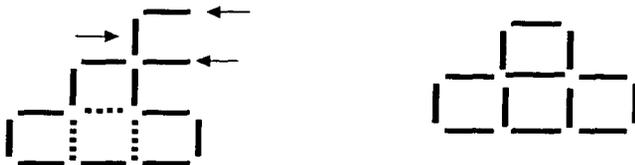
Cambiando de lugar estos tres palitos formas tres cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 12**

**"LA CHIMENEA"**

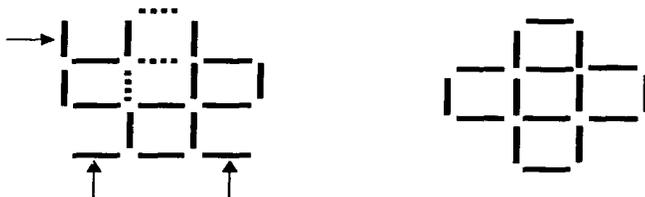
Cambiando de lugar estos tres palitos formas cuatro cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 13**

**"LA COPA"**

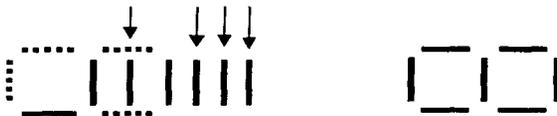
Cambiando de lugar estos tres palitos formas cinco cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 14**

**"EL ESTACIONAMIENTO"**

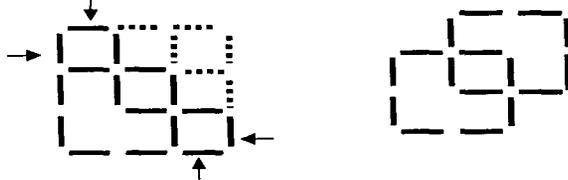
Cambiando de lugar estos cuatro palitos formas dos cuadrados del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 15**

**"LA ESCALERA"**

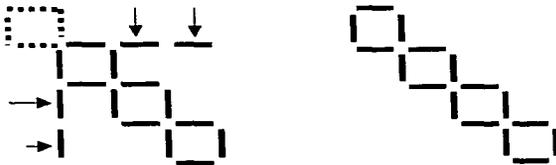
Cambiando de lugar estos cuatro palitos formas tres cuadrados aunque no sean del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 16**

**"EL GUSANO"**

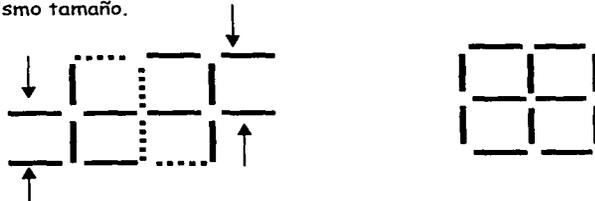
Cambiando de lugar estos cuatro palitos formas cuatro cuadrados aunque no sean del mismo tamaño.



**ACTIVIDAD 17**

**"EL LABERINTO"**

Cambiando de lugar estos cuatro palitos formas cinco cuadrados aunque no sean del mismo tamaño.



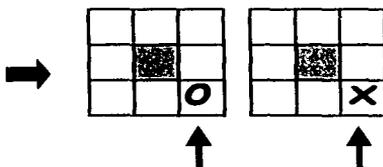
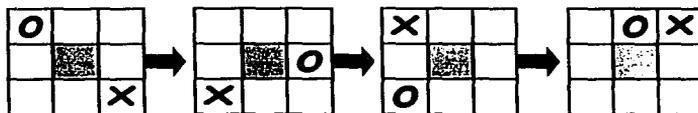
## 4.16 SOLUCIONES PATRONES

### ACTIVIDAD 1

Pasos para mover las fichas O, X.

Si mueves las fichas en el sentido de las manecillas del reloj la ficha O siempre se mueve tres cuadrillos y la ficha X siempre se mueve dos cuadrillos.

1. La ficha O se mueve 2 cuadrillos a la derecha, y 1 hacia abajo.
2. La ficha X se mueve 2 cuadrillos a la izquierda.
3. La ficha O se mueve 1 cuadrillo hacia abajo y 2 a la izquierda.
4. La ficha X se mueve 2 cuadrillos a la derecha.
5. La ficha O se mueve 2 cuadrillos hacia arriba y 1 a la derecha.
6. La ficha X se mueve 2 cuadrillos a la derecha.
7. La ficha O se mueve 1 cuadrillo a la derecha y 2 para abajo.
8. La ficha X se mueve 2 cuadrillos para abajo.
9. La ficha O queda en la esquina inferior derecha.
10. La ficha X queda en la esquina inferior derecha.



Aquí quedan las dos fichas.

**ACTIVIDAD 2****TEOREMA DE LOS 4 COLORES**

Para iluminar cualquier mapa por más complicado que parezca, bastan sólo 4 colores y hay muchas soluciones para cada mapa.

**AHORA YA NO TENEMOS COLORES...**

**¿QUÉ PODEMOS HACER?**

En vez de colorear un país podemos:

- ✓ Escribir en cada país la inicial de un color.
- ✓ Escribir en cada país uno de los números 1, 2, 3, 4.

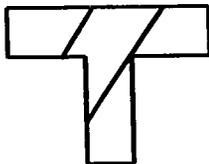
**ACTIVIDAD 3****LA TORRE DE HANOI**

Número de discos	Número de movimientos
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63

## 4.17 SOLUCIONES TANGRAM

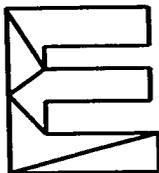
### ACTIVIDAD 1

Con las cuatro piezas esta formada la letra T.



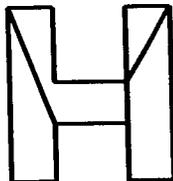
### ACTIVIDAD 2

Con las cinco piezas formamos la letra E.



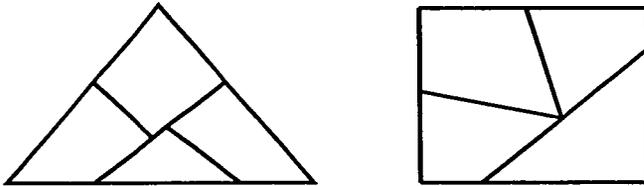
### ACTIVIDAD 3

Con las cuatro piezas esta formada la letra H.



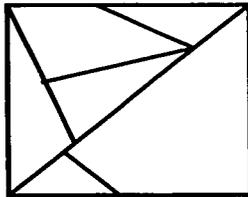
### ACTIVIDAD 4

Con las cuatro piezas formamos un triángulo que tiene todos sus lados iguales. Con las mismas cuatro piezas formamos un cuadrado.



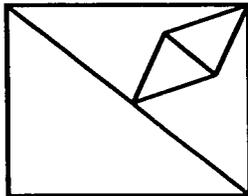
### ACTIVIDAD 5

Con las seis piezas que formaban el pentágono construimos un cuadrado.



### ACTIVIDAD 6

Con las cinco piezas que formaban la estrella construimos un cuadrado.



## 4.18 SOLUCIONES TRUCOS

### ACTIVIDAD 1

Mi número telefónico es:



Cumple todas las condiciones.

### ACTIVIDAD 2

Pasos para repartirse el agua de limón:

- ✓ Tenemos llena la jarra grande con capacidad para 8 litros, y vacías la mediana para 5 litros y la chica para tres litros.
- ✓ Llenamos la jarra mediana y nos quedan tres litros en la jarra grande.
- ✓ De la jarra mediana llenamos la jarra chica y nos quedan dos litros en la jarra mediana.
- ✓ A la jarra grande que tiene tres litros, le agregamos los tres litros de la jarra chica, con lo que ahora la jarra grande tiene seis litros y la jarra chica quedó vacía.
- ✓ A la jarra chica le vaciamos los dos litros de la jarra mediana, dejando así la jarra mediana vacía.
- ✓ A la jarra mediana le vaciamos cinco litros de los que tiene la jarra grande, dejándole a esta sólo un litro.
- ✓ A la jarra chica que tiene dos litros le agregamos un litro de la jarra mediana, con lo que ahora la jarra chica queda llena y la mediana tiene cuatro litros.
- ✓ A la jarra grande que tiene un litro le agregamos los tres litros de la jarra chica.
- ✓ La jarra grande tiene 4 litros, la jarra mediana tiene 4 litros, la jarra chica quedó vacía.

De esta manera el agua de limón quedó dividida en partes iguales, cuatro litros para cada uno.



## ACTIVIDAD 3

A) Como el duende lee ocho páginas cada noche en total, pero vuela a leer la última página de la noche anterior:

El primer día lee 8 páginas, pero a partir de la segunda noche, diario lee 7 páginas.

Entonces  $246 - 8 = 238$

$$\begin{array}{r} 34 \\ 7 \overline{) 238} \\ \underline{21} \phantom{0} \\ 28 \\ \underline{28} \\ 0 \end{array}$$

El duende se tarda 35 noches en leer el libro completo.

- B) Si saco una canica es verde o amarilla.  
 Si saco dos canicas, puede ser que sean:  
 ✓ Dos verdes, dos amarillas, ó una verde y una amarilla.  
 Si saco tres canicas, puede ser que sean:  
 ✓ Una verde y dos amarillas, dos verdes y una amarilla, tres verdes, ó tres amarillas.

Necesitamos sacar tres canicas del sombrero para tener dos del mismo color ya sean verdes o amarillas.

C) Bastan tres calcetines, porque dos de ellos serán siempre del mismo color, no importa si el par es negro o café.

D) La cosa no es tan fácil con los guantes, que se distinguen no sólo por su color sino porque de los 40 guantes, 10 son de la mano derecha y 10 de la izquierda.

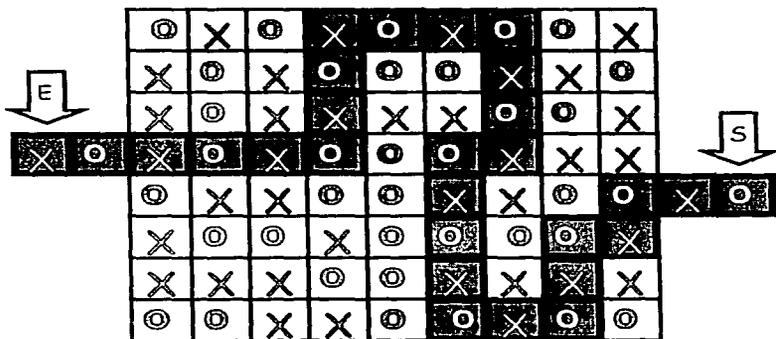
En este caso necesitamos sacar 21 guantes, ya que si se sacan menos, digamos 20, puede suceder que los 20 guantes sean de la misma mano (izquierda ó derecha) 10 blancos y 10 azules.

Sacando 21 guantes tendremos seguramente un par del mismo color ya sea azul o blanco.

## SOLUCIONES TRUCOS

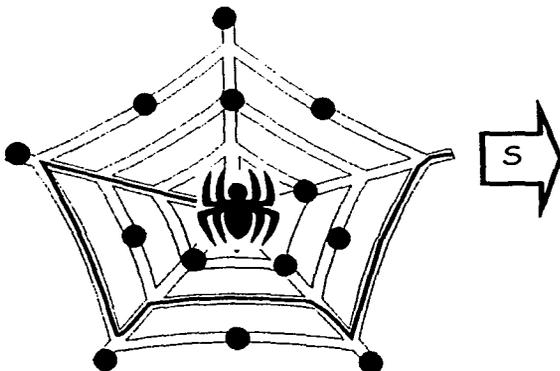
### ACTIVIDAD 4

Este es el camino que te lleva a la salida del laberinto.



### ACTIVIDAD 5

Este es el camino que debe seguir la araña para escapar de la telaraña.



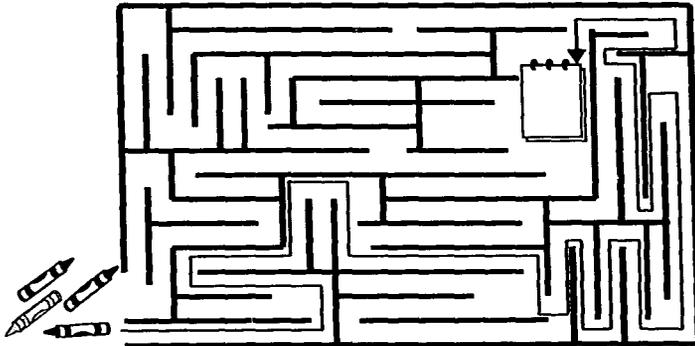
**ACTIVIDAD 6**

Sopa de figuras y números

E	T	O	L	A	S	T	R	E	S	N	O
S	E	E	T	A	N	G	I	L	O	Q	
Z	A	B	R	D	I	C	A	N	F	E	A
K	A	U	R	F	R	E	N	O	U	Z	S
A	N	A	R	U	A	D	R	A	D	O	C
O	S	S	U	M	B	O	E	S	F	C	H
T	U	L	R	N	L	U	P	N	H	O	N
R	I	D	R	U	C	T	N	C	O	N	O
J	O	S	N	U	E	V	E	L	I	P	O

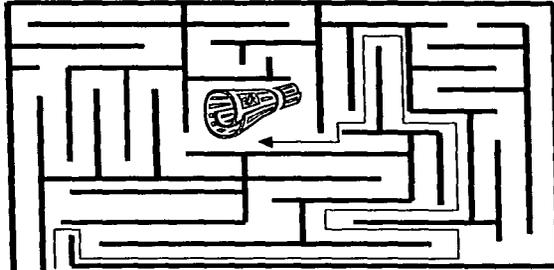
**ACTIVIDAD 7**

Este es un camino que une las crayolas con la libreta.



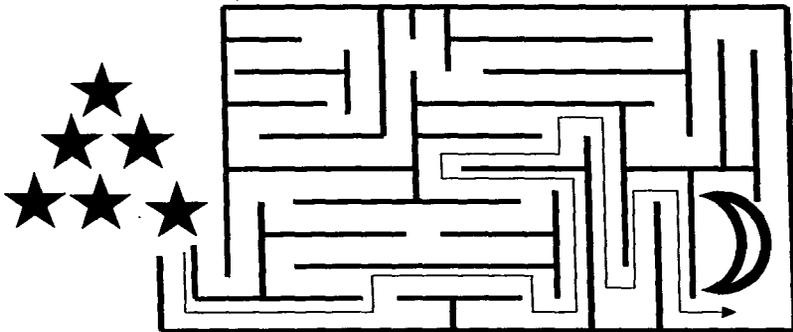
### ACTIVIDAD 8

Este es un camino que siguió el perro para encontrar el periódico.



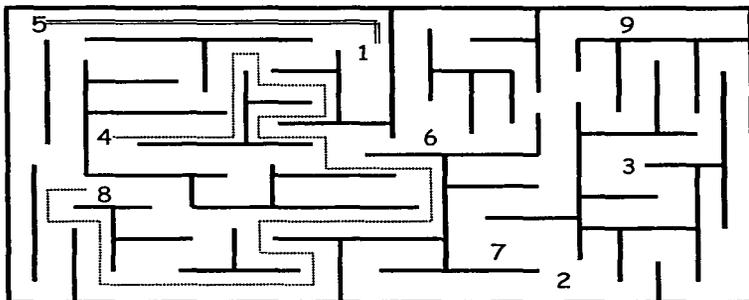
### ACTIVIDAD 9

Este es un camino que une la luna con las estrellas.



## ACTIVIDAD 10

En este laberinto hay muchas soluciones y todas son válidas.  
Aquí tienes una de ellas:



—— El camino más corto entre el 1 y el 5.  
..... El camino más largo entre el 4 y el 8.

## ACTIVIDAD 11

Al colocar estos signos, el resultado es correcto:

$$9 \boxed{-} 1 \boxed{-} 7 = 1$$

$$5 \boxed{+} 2 \boxed{-} 3 = 4$$

$$8 \boxed{-} 3 \boxed{+} 4 = 9$$

$$2 \boxed{+} 7 \boxed{-} 6 = 3$$

$$6 \boxed{-} 4 \boxed{-} 2 = 0$$

## ACTIVIDAD 12

Para escribir cada número usamos 4 cuatros.

$$\begin{aligned}
 0 &= 44 - 44 \\
 1 &= 44 \div 44 \\
 2 &= (4 \div 4) + (4 \div 4) = 1 + 1 \\
 3 &= (4 + 4 + 4) \div 4 = 12 \div 4 \\
 4 &= 4 + [(4 - 4) \div 4] = 4 + 0 \\
 5 &= [(4 \times 4) + 4] \div 4 = 20 \div 4 \\
 6 &= [(4 + 4) \div 4] + 4 = 2 + 4 \\
 7 &= (44 \div 4) - 4 = 11 - 4 \\
 8 &= 4 + 4 + 4 - 4 \\
 9 &= 4 + 4 + (4 \div 4) = 8 + 1 \\
 10 &= (44 - 4) \div 4 = 11 - 1
 \end{aligned}$$

## ACTIVIDAD 13

Número que se usa tres veces	Escribe este número
4	$20 = (4 \times 4) + 4 = 16 + 4$
5	$30 = (5 \times 5) + 5 = 25 + 5$
6	$30 = (6 \times 6) - 6 = 36 - 6$
7	$42 = (7 \times 7) - 7 = 49 - 7$
9	$90 = (9 \times 9) + 9 = 81 + 9$

## ACTIVIDAD 14

Hay varias soluciones.

+	1	2	9
	4	3	8
<hr/>			
	5	6	7

+	5	6	4
	2	1	9
<hr/>			
	7	8	3

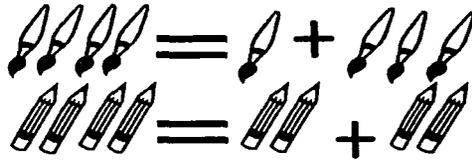
+	2	1	8
	3	4	9
<hr/>			
	5	6	7

+	1	2	9
	6	5	4
<hr/>			
	7	8	3

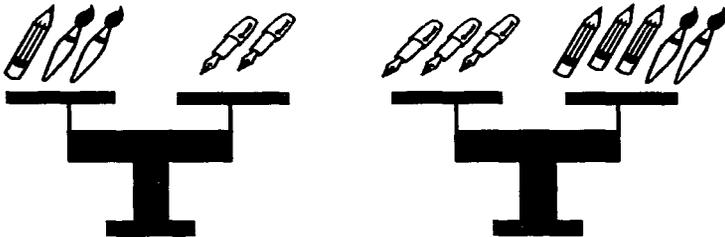
+	1	2	8
	4	3	9
<hr/>			
	5	6	7

## ACTIVIDAD 15

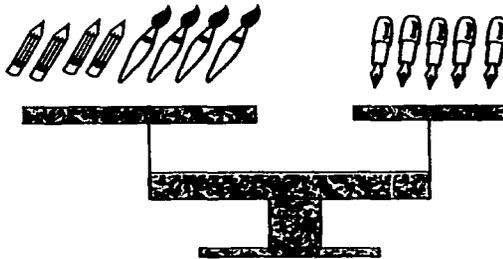
Podemos sumar así los pinceles y los lápices:



Y como sabemos que:



Entonces 4 lápices y cuatro pinceles pesan lo mismo que 5 plumas.



### ACTIVIDAD 16

Los 5 errores están localizados aquí:

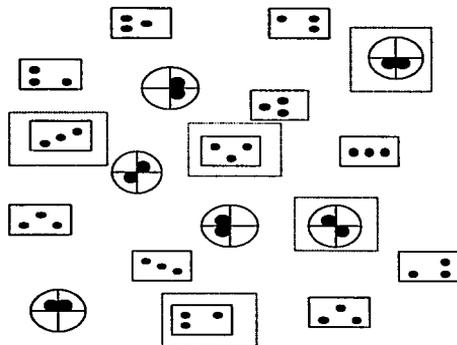
- (C, 1)
- (A, 2)
- (C, 3)
- (A, 4)
- (D, 5)

### ACTIVIDAD 17

Los 5 errores que se cometieron están localizados aquí:

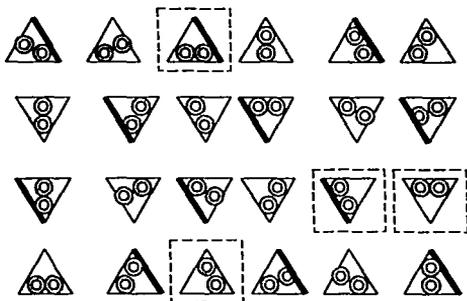
- (C, 1)
- (E, 2)
- (B, 3)
- (F, 4)
- (A, 5)

### ACTIVIDAD 18



### ACTIVIDAD 19

Aquí están las 4 figuras:



### ACTIVIDAD 20

Tablero de la sopa de matemáticos famosos

	El nombre inicia aquí	El nombre termina aquí	Escribe el nombre
A	(1,4)	(7,4)	HIPATIA
B	(6,1)	(6,5)	KLEIN
C	(1,1)	(9,9)	PITÁGORAS
D	(9,7)	(4,7)	JORDÁN
E	(2,6)	(9,6)	BORROMEO
F	(4,8)	(9,8)	FERMAT
G	(2,9)	(9,9)	EUCLIDES
H	(1,8)	(1,3)	CAUCHY

SOLUCIONES TRUCOS

9	T	E	U	C	L	I	D	E	S
8	C	O	N	F	E	R	M	A	T
7	A	M	E	N	A	D	E	O	J
6	U	B	O	R	R	O	M	E	O
5	C	O	N	O	G	N	Z	I	K
4	H	I	P	A	T	I	A	B	E
3	Y	A	T	E	D	E	H	I	J
2	G	I	N	A	C	L	P	T	U
1	P	U	M	T	O	K	S	F	R
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

**ACTIVIDAD 21**

El juego "basta numérico" no requiere solución.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berrum de Labra, José P., Méndez Vicente Miguel, *Maestro de Excelencia*, Fernández Editores, México, 1995.
2. Camus, Henri, *Problemas y juegos con la matemática*, ed. Gedisa, España, 1989.
3. Delval Juan, *Creecer y pensar*, Editorial Paidós Mexicana, México, 1991.
4. Enzensberger Magnus, Hans, *El Diablo de los Números*, ed. Siruela, España, 1997.
5. Ferrero, Luis, *El juego y la matemática*, ed. La muralla, España, 1991.
6. Flores Arredondo, Gabriel, *Nuevos juegos mentales*, Editorial Selector, México, 1997.
7. Gardner, Martín, *Nuevos Pasatiempos Matemáticos*, ed. Selector, México, 1982.
8. Gardner, Martín, *Circo Matemático*, Alianza ed., España, 1983.
9. Gardner, Martín, *Ruedas vida y otras diversiones matemáticas*, ed. Labor, España, 1985.
10. Gardner, Martín, *Mosaicos de Penrose y escotillas cifradas*, ed. Selector, México, 1990.
11. Gardner, Martín, *Nuevos Rompecabezas Mentales*, Creativos y fascinantes pasatiempos intelectuales, ed. Selector, México, 1991.
12. H. Cohen Dorothy, *Como aprenden los niños*, Editorial F.C.E., México, 1997.
13. Hay Victoria, Flansbburg Scott, *Matemáticas para todos*, ed. Paidós, España, 1995.
14. J. Baroody Arthur, *El pensamiento Matemático de los niños*, Editorial Aprendizaje Visor, España, 1988.
15. Kirst Werner, Diekmeyer Ulrich, *Desarrolle su inteligencia*, Ediciones Mensajero, España, 1980.
16. Lamar Antonio, *Juegos Mentales*, Grupo. Editorial Sairols, México, 1985.
17. L. Campelledi, *Fantasia y lógica en la matemática*, Editorial Labor, España, 1972.
18. López de Medrano, Santiago, *Modelos Matemáticos*, ed. Trillas, México, 1997.
19. Pérez Tamayo, *Como acercarse a la Ciencia*, Editorial Limusa, México, 1989.
20. Piaget Jean, *Psicología y pedagogía*, Edición Especial SEP, Editorial Ariel, México, 1981.
21. Rodríguez Vidal Rafael, *Cuentas y cuentos de los matemáticos*, Editorial Reverté, España, 1987.
22. Rodríguez Vidal Rafael, *Diversiones Matemáticas*, Editorial Reverté, España, 1996.
23. Rodríguez Vidal Rafael, *Enjambre Matemático*, Editorial, Reverté, España, 1988.
24. Ruiz Ruiz - Funes, Concepción, de Régules Ruiz - Funes, Sergio, *El Piropro Matemático*, ed. Lectorium, México, 2000.
25. Savater Fernando, *El valor de educar*, Editorial I. E. E. S. A., México, 1997.
26. UNESO, *Nuevas tendencias en la enseñanza de las matemáticas*, Volumen IV, 1997.