



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO
INDUSTRIAL

"JUGUETE DIDACTICO APLICADO A LA
ENSEÑANZA MATEMATICA"
MATEMUNDIS
EL TRIANGULO MAGICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

Brailovsky Signoret Françoise Dushinka

MEXICO, D. F.

2001



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.

"JUGUETE DIDÁCTICO APLICADO
A LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA"

MATEMUNDIS

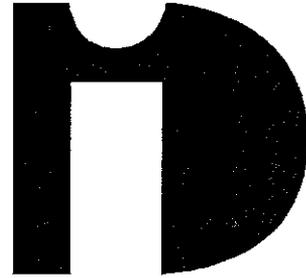
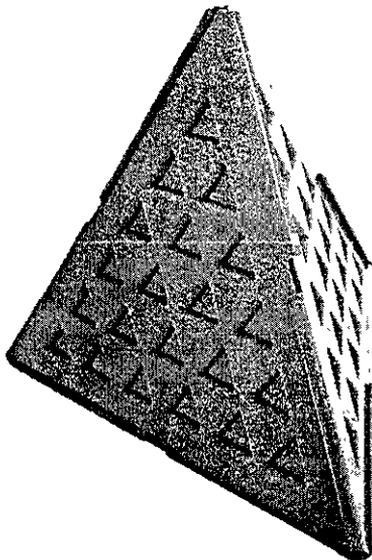
El triángulo mágico

Brailovsky Signoret Francoise Dushinka

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

2001



**CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL**



Tesis profesional que para obtener el Título de
Licenciado en Diseño Industrial presenta:
Brailovsky Signoret Françoise Dushinka

Con la dirección de:
D.I. Fernando Fernández
y la asesoría de:
Ing. Ulrich Schärer
Arq. Arturo Treviño
D.I. Joaquín Alvarado
D.I. José Luis Alegría

"Declaro que este proyecto de tesis
es totalmente de mi autoría
y que no ha sido presentado previamente
en ninguna otra Institución Educativa"



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL **DI**

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE BRAILOVSKY SIGNORET FRANCOISE DUSHINKA No. DE CUENTA 9652948-3

NOMBRE DE LA TESIS Juguete didáctico aplicado a la enseñanza matemática
MATEMUNDIS

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 24 mayo 2001

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. FERNANDO FERNANDEZ BARBA	
VOCAL ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
SECRETARIO ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOAQUIN ALVARADO VILLEGAS	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	

295612

ARQ FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo Bo del Director de la Facultad

AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a mis padres, Harry y Jacqueline por haberme enseñado el camino correcto a lo largo de mi vida, a mis hermanas Kalincka y Claudine por estar ahí siempre que las necesito, a mis cuñados y muy especialmente a mi sobrino Alan.

Agradezco a mi Director de Tesis, el D.I. Fernando Fernández por el valioso apoyo que me brindó a lo largo de la realización de mi trabajo profesional.

A mis Sinodales, Ing. Ulrich Schärer, Arq. Arturo Treviño, D.I. Joaquín Alvarado y D.I. José Luis Alegría por todos sus comentarios y recomendaciones.

Un agradecimiento a los integrantes del Centro Empresarial del Plástico por la ayuda profesional que me ofrecieron.

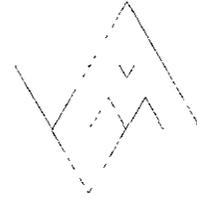
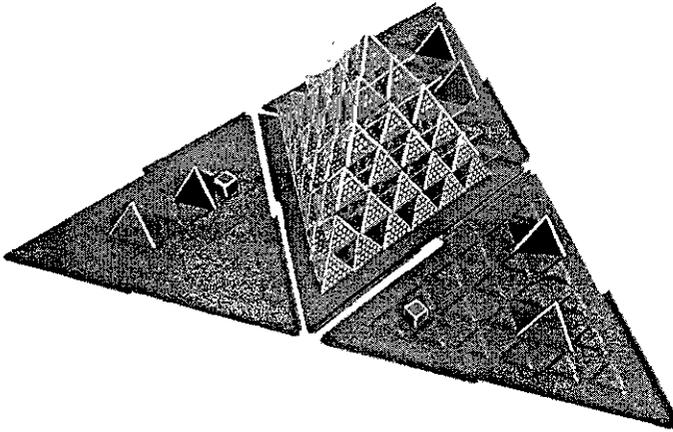
Gracias a mi familia y a todos mis amigos por su cariño y confianza mutuos, y por estar a mi lado en momentos tan importantes como este.

Finalmente un especial agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México y al Centro de Investigaciones de Diseño Industrial por haberme dado la oportunidad de formar parte de su vínculo profesional.

"JUGUETE DIDÁCTICO APLICADO A LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA"

MATEMUNDIS

El triángulo mágico



Precio Público por un Juguete
Didáctico Matemundis: \$360.00

Mercado meta: padres de familia
Usuario: niños de 7-9 años
Nivel: medio-alto
Venta: tiendas departamentales
y didácticas
Registro: Modelo industrial

Materiales: Polipropileno (PP),
Polipropileno Clarificado,
Polipropileno Corrugado, Vinil
Autoadherible
Procesos: Inyección, Suaje,
Electrocorte

FUNCIÓN Enseñar al niño la ciencia matemática a través del juego, ya sea en la casa o en la escuela.

ERGONOMÍA Todas las piezas son fáciles de sujetar, de armar y de colocar, contando con un buen tamaño para evitar accidentes.

ESTÉTICA Haciendo uso de la geometría básica, la alegría de los colores y la transparencia entrecruzada, el juguete desarrolla en el niño la magia de su imaginación insitándolo a aprender.

PRODUCCIÓN Contiene piezas fáciles de producir en poco tiempo y económicas, sin perder su calidad.

VENTAJAS Versatilidad de uso tanto en escuela como en casa, formando parte del concepto de Didáctica Moderna. Aporta instrucciones sencillas de seguir, variedad en color y una geometría con un orden que se capta al momento.

"Si queremos iluminar la imaginación de los niños, primero debemos encender la nuestra".

ÍNDICE	Páginas
CAPÍTULO UNO/ INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO DOS/ ANTECEDENTES	
2.1 Juegos y Juguetes	2-4
2.2 Educación	4-6
2.3 Didáctica	6-7
2.4 Matemáticas	7-8
CAPÍTULO TRES/ CONTEXTO	
3.1 Psicología del Niño	9
3.2 Psicología de las Matemáticas	9-10
CAPÍTULO CUATRO/ INVESTIGACIÓN	
4.1 Mercadotecnia	11-16
4.2 Estadísticas Sociodemográficas y de Producto	17-20
4.3 Productos Existentes en el Mercado	21-35
4.4 Normas	35-36
4.5 Registro como Modelo Industrial	36-37
4.6 Perfil del Producto	37-39
4.7 Perfil del Usuario	39-41
CAPÍTULO CINCO/ PROCESO DE DISEÑO	
6.1 Generación de Conceptos	42-52
6.2 Generación de Ideas	53-58
CAPÍTULO SEIS/ DESARROLLO DEL PRODUCTO	
5.1 Material: Polipropileno	59-63
5.2 Pigmentos	64-65
5.3 Proceso: Inyección	65-68
5.4 Moldes	69-73
5.5 Acabado y Decorado	74
5.6 Guardado, Empaque y Almacenamiento	75-76
CAPÍTULO SIETE/PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	
7.1 Memoria Descriptiva	77-79
7.2 Planos Técnicos	79-110
7.3 Entendiendo del Juego	111-112
7.4 Armado	112-113
7.5 Reglas del Juego	113-115

7.6 Estética del juguete	116
7.7 Ergonomía	116-117
7.8 Marca y Logotipo del Producto	117-118
7.9 Precio del Producto	119-122
CAPÍTULO OCHO/ CONCLUSIONES	123-124
CAPÍTULO NUEVE/ APÉNDICE	
9.1 Glosario	125-129
9.2 Bibliografía	129-132
9.3 Directorio	132-137

CAPÍTULO UNO/ INTRODUCCIÓN

El papel que juega el Diseño Industrial en una empresa es muy importante para dar soluciones a productos en base a ciertos fines y estudios.

El diseño industrial es una disciplina proyectual que consiste en determinar las propiedades estéticas y ergonómicas de los objetos-producto fabricados industrialmente, participando también en los aspectos funcionales y productivos de los mismos. Con ayuda de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y otras disciplinas, logra el desarrollo de productos según las exigencias estéticoculturales de nuestra sociedad y las condiciones tecnoeconómicas de la producción industrial.

Con estas características el diseñador logra crear e innovar productos en base a procesos de industrialización, satisfaciendo las necesidades del consumidor a la vez que incrementa el volumen de ventas, la productividad y beneficio de las empresas.

Debe procurar que los objetos de uso común sean económicos, eficientes prácticos y cómodos para el usuario, respondiendo a las exigencias reales de los hombres. También se puede ocupar del embalaje, la publicidad y marketing, en el caso de que se requiera de una capacidad de valoración visual además de un conocimiento técnico para lograr un proyecto completo que hable por sí mismo.

Cuando se eligió el juguete didáctico como tema de tesis y después de hacer un estudio de mercado, se observó que el campo de la educación que más necesita de juego para ser entendido es la ciencia matemática por la dificultad que la mayoría de las personas presentan al aprenderla. El aprendizaje en general es pasivo, por que en el concepto del producto se busca una actividad que estimule al niño a aprender.

Es conveniente aprender jugando y que el niño se exprese a través de su juego, de esta forma se enseña a desarrollar las habilidades y controlar las condiciones en que se produce el aprendizaje. A esto se le conoce como instrucción programada en donde se logran resultados a partir de la práctica o experiencia, que es el mejor maestro.

"El juego da una idea de riesgo y de habilidad en una atmósfera de diversión; descansa, divierte, se opone a la seriedad de la vida real y además es un tiempo libre bien empleado. Aquello que se ha aprendido hoy debe reforzar aquello que se aprendió ayer y abrir el camino para lo que se aprenderá mañana." ("Teoría y práctica del Diseño Industrial" de Gui Bonsiepe)

El juego es una actividad libre y voluntaria en donde se escapan las preocupaciones, apartándose un rato de la vida corriente, pero que aun así absorbe al jugador. Es una ocupación para desarrollar, dentro de límites de tiempo y lugar, con reglas libremente aceptadas (lo permitido y lo prohibido), una acción con fin en sí misma y acompañada de un sentimiento de tensión y alegría. Si uno está obligado a participar, deja de ser juego, por lo que desaparecen las ganas de jugarlo. En cambio hay que entregarse a él espontáneamente, por gusto para que no sea una carga. La libertad de preferir el retiro (ya no jugar más) sólo existe si se tienen ganas de jugar. Aún si se hace trampa se aprende. El juego no tiene más sentido que el de juego, y si se acepta significa que gusta. En los juegos estratégicos, los jugadores son adversarios para defenderse, en cada situación se hacen elecciones razonadas y se deben de tomar decisiones apropiadas con astucia como el álgebra sobre el juego. El placer del juego es inseparable del riesgo de perder.

En la antigüedad los padres consideraban el juego como un aspecto vital en la formación de sus hijos y en la preparación para su vida. Se aseguraban de que los niños tuvieran suficientes juguetes, muchos como hoy: yoyos, aros, pelotas y columpios. Existen juegos sensoriales como los silbidos y las trompetas; los juegos motores como canicas y las carreras, los juegos intelectuales que requieren de imaginación y curiosidad, los juegos afectivos, los ejercicios de voluntad y los juegos de inhibición como mantenerse cierto tiempo en alguna posición difícil; juegos de funciones especiales como son de lucha, caza, persecución, sociales, de familia e imitación. En la antigua grecia se ve representado en sus vasijas del siglo V a.C, niños mostrando su habilidad para girar un aro con una vara corta, se dice que hasta los mismo niños los fabricaban en casa. En el periodo de dominación romana (30a.C. a 641d.C.) se representaban también niños egipcios que se divertían montándose en pequeños caballos de madera. En México se tiene el juego de las "tabas" en donde se necesita buen pulso; se tiran cinco tabas al aire y se intentan agarrar todas las que se puedan en el dorso de la mano, las que quedaron tiradas se deben recoger sin que se caigan las de la mano. Estas tabas o astragaloi se siguen usando ahora con el nombre de matatenas ya sean de hueso, de terracota, de cristal, de marfil, bronce, plata o latón. La matatena es un juego para dedos ágiles; empezó en México y luego se volvió popular en todo el mundo. En el clásico juego de las canicas de vidrio o plástico, los niños mexicanos jugaban a meterla al hoyo o bien dibujaban un círculo en donde metían varias canicas, y con una personal había que sacar la mayor cantidad posible de canicas. Los palitos chinos es un juego de pulso, están hechos de madera o de plástico, y se trata de tirarlos en la mesa e irlos quitando, levantando uno por uno, sin mover los otros. El dominó es un juego básico, de madera, hueso, marfil o plástico en donde se van poniendo las fichas en relación hasta que se terminan. Existen juegos para toda la familia como el juego egipcio

llamado "senet", el cual se juega en un tablero rectangular con casillas alineadas y fichas, un puñado de varillas es el dado con el que se decide de qué manera se van moviendo por el tablero las fichas hasta sacarlas todas. Existe un mural del siglo XIII a.C. con la reina Nefertari jugando este juego.

Para lograr la felicidad y desarrollo del niño se busca llenar su interior interactuando con tres funciones: trabajo, amor y juguetes, ya que la interacción crea un ambiente armonioso y desarrolla la motivación humana. Es necesario tener en cuenta no sólo cómo juega el niño sino que también cuál es su pensamiento, cómo analiza sus conceptos y que además de jugar debe estudiar para adquirir diversos conocimientos. El juego y el juguete facilitan psicológicamente estos conocimientos.

El niño está en libertad de escoger, crear y obtener una recompensa. Su curiosidad y sus sentimientos lo hacen aprender de sus errores en lugar de tenerles miedo, llevándolo a un beneficio personal de responsabilidad. Quien no controla los signos de miedo lo siente más, por lo tanto deben agilizar su mente.

2.2 Educación

La educación se realiza en los orígenes de la sociedad y va adquiriendo costumbres, prácticas, hábitos, valores y creencias. La educación primitiva se manifiesta como la influencia adquirida sobre el niño; a esta le llamaron educación espontánea ya que era una inteligencia intencionada. El primer momento de la educación espontánea no tiene una cronología exacta, pero inicia con las civilizaciones de pueblos primitivos en donde se da una educación de forma natural e inconsciente, las aulas son referencias, pero por el tipo de sociedad, dividida en grupos pequeños, tribus o clanes, las personas no eran educadas de esa manera, sino que tenían que obedecer al padre anciano, ya que la edad tenía un alto valor sabio de experiencia y poder de opinión.

Además de la educación natural, la forma intencional de la educación inicia con los efebos. El joven busca ya un entorno alejado de su familia y del clan para iniciar los misterios y prepararse para la guerra. No existía la escuela como lugar específico, sino que era un proceso informativo a nivel interpersonal, formado por el emisor y el receptor.

El momento en que nace la escuela como institución, un lugar especial en donde se imparte la instrucción, no tiene una fecha exacta. Lo que sí se sabe es que para mediados del siglo XV, se ofrecen nuevas posibilidades de educación. La internacionalidad de la educación ha dado varios cambios en los métodos y recursos.

Cabe mencionar que en la cultura china se hizo un invento muy importante para este tema de tesis el cual es el "ábaco", que es el origen remoto de nuestras modernas computadoras; estos eran usados por mandarines con educación especializada en administración para hacer cuentas, se aprendían los signos de

memoria. En el siglo I d.C. la escuela era elemental para niños hasta los catorce años. La escuela popular y erudita fueron paralelamente hasta el siglo II d.C. cuando se desarrolla y se organiza de manera diferente, terminando con otra actividad en la vida y en las culturas y empezando con la memorización. En el oriente siempre fue una educación especializada, usada para formar dirigentes de un grupo dominante; en la sociedad cada clase tenía diferente educación con métodos mecánicos o de memorización, lo cual no ha cambiado mucho en nuestros tiempos.

En cuanto al occidente se tiene a Grecia y Roma, cuyo desarrollo de la educación tiene influencia del oriente, de estas culturas se deriva parte de la educación de hoy. Aquí se descubre el valor humano, la personalidad independiente de religión y política, la razón, la inteligencia crítica, orden, ley, cosmos, creación, la naturaleza y la humanidad. Las escuelas, como la militar, estaban en una plaza pública o en una esquina, más tarde ya tenían locales específicos. Estos también se dieron en oriente más tarde. De estos tipos de educación existen normas aún vigentes.

En México las niñas de la población tenían su iniciación doméstica, de alfarería y tejido en casa por las ancianas. La formación del hombre por lo contrario consistía en el poder para conquistar territorios. En el hogar se enseñaba el culto a Dios, eran muy religiosos y se lo tenían que aprender de memoria a base de repeticiones. La memorización surgió por la influencia que tuvo la religión por los adelantos en la ciencia, el arte y la física. En la escuela de origen clasista, el maestro tenía un alto valor, había que llenar las necesidades de la sociedad del momento en que había guerras, expansiones de territorio, diferencia de conocimientos, arte, ciencia y ciertos valores de sociedad.

El oficio del maestro y el de la educación nació con la escuela, con la educación formal sumada a la espontánea. Cuando la educación se daba en casa, se pasaba de generación en generación, pero después el estado social exige al maestro. Luego los maestros empezaron a modelar sus discursos, armarlos para que dieran un buen resultado y surge la primer forma de preparar una clase, ya con material didáctico. La escuela y el medio lograron un cambio técnico y social, aparece la imprenta de Gutenberg, los medios como la televisión, y comienzan a finales del siglo XIX los medios de comunicación, campo que cambia la concepción de la educación. Surgen nuevos recursos técnicos que modifican el alcance de los mensajes y los métodos y materiales usados para educar. En el siglo XX empieza la revolución técnica y electrónica, pero desde antes, en el siglo XV al XIX, hubo otros descubrimientos importantes como la imprenta, la fotografía, el cable, el cine, el telégrafo, el teléfono, y todo esto da lo que es la cultura del siglo XX.

Enrico Pestalozzi, llamado también el Beethoven de la educación, escribió una obra en 1801 en donde muestra que la intuición nace del trabajo en el sentido de una operación. En una instrucción programada se vierte la enseñanza de los maestros dentro de los textos, que es un material para usar en forma masiva. Las máquinas de enseñanza (juegos didácticos, diapositivas, la televisión y otros medios de comunicación) pueden relevar al maestro en gran parte por la responsabilidad en la enseñanza, pero no lo sustituyen aunque actualmente algunos piensen que sí. Por lo contrario, pienso que del maestro o de los padres de familia depende que estas máquinas funcionen como es debido, ya que ellos pueden enseñar a sus alumnos más fácilmente a usarlas y entenderlas que una instrucción en papel.

2.3 Didáctica

La didáctica es el arte y ciencia de la enseñanza, y como parte de la pedagogía, se ocupa de los métodos de la enseñanza y especialmente de los valores de la educación.

En 1985 se inicia la investigación formalizada de la metodología de productos y material didáctico que es un auxiliar empleado por el educador para satisfacer las necesidades en la conducción de los mensajes de aprendizaje que realiza el maestro con el alumno, el cual construye su propio conocimiento. En el siglo XX la pedagogía contemporánea revoluciona gracias a los medios de difusión de información y de comunicación, la cual tiene varias alternativas pedagógicas. La educación y la comunicación son complejas porque están social e históricamente condicionadas y se vinculan con muchas actividades del hombre actual. Todo programa debe estar bien planeado para motivar el interés ya que se aprende más teniendo una explicación a que si se intenta que el niño lo aprenda sólo porque el maestro lo dijo. El niño no va a aceptar algo en lo que no esté de acuerdo con su inteligencia, porque sería un insulto, lo daña y le crea más repulsión. Las reglas deben tener una razón de ser, necesitan factores ya que el niño está acostumbrado a obedecer las instrucciones del maestro, las cuales deben estar bien dadas para crear una disciplina. Las fases que hay que seguir para contar con una buena metodología son las siguientes: tener un tema, un objetivo general, una investigación, un objetivo específico, los aspectos a evaluar y el método, el tratamiento pedagógico y la selección de medios, el tratamiento técnico y pedagógico, la producción o realización de los mismos y la aplicación experimental (validación del material).

Es importante la vinculación de la educación tecnológica con la educación tradicional. *Con esto se amplían las etapas de la historia de la educación en donde ya no sólo está la educación espontánea y la escuela, sino que también los medios de comunicación e instituciones escolares y la educación de la actualidad. A continuación se presenta de algunos estados un promedio de las Instituciones con*

material didáctico en el país: Jalisco-18, Guanajuato-9, Nuevo León-8, Querétaro-3, Estado de México-9, Veracruz-6 y Yucatán-12.

2.4 Matemáticas

Para localizar las estrellas en el cielo los egipcios usaban punto, raya y figuras, lo que muestra el principio de la geometría. La matemática moderna tiene sus orígenes principalmente en los babilonios, en los hindúes, los árabes con el álgebra y símbolos y reglas de cálculo sin demostraciones. *Con esto se demuestra que las matemáticas son un lenguaje universal que divide a la gente en dos campos: unos las pueden hacer y otros no o lo tienen que pensar demasiado.*

Algunos dicen que las matemáticas son modernas, pero realmente se crearon desde hace mucho, y los nuevos temas que suelen sacar, no hacen que las personas las entiendan mejor, por lo tanto su estudio se debe realizar empezando por la matemática tradicional. El desarrollo lógico, no sólo significa aprenderse de memoria los conceptos, sino descubrirlos y aplicarlos de manera correcta y de esta forma se llega a un buen resultado. Para enseñar el pensamiento matemático hay que entender qué significa entender en el razonamiento matemático, porque a veces sucede que creemos que entendimos alguna operación, por ejemplo, y en realidad no; únicamente la realizamos por hábito o de memoria, pero para entender un razonamiento se necesita de un aprendizaje inteligente, que se mide con la psicometría (medida de inteligencia).

Para manipular bien las matemáticas, debe existir un programa natural y no debe ser rígido, sino desarrollarse teniendo en cuenta la manera de aprender del niño. La curiosidad es la que los lleva a descubrir mejores soluciones a los problemas, adoptando una mente inteligente para definir y abordar los mismos. La matemática moderna tiene mayor importancia en los conceptos que en la memorización de los pasos para cada cálculo. Lo que se debe hacer es que las personas, en este caso los niños, aprendan los principios básicos de la matemática tradicional, para que descubran las metas y disfruten desarrollando procesos mentales. Es difícil expresar los conceptos y asimilar los principios de la ciencia, pero hay que lograr que la angustia se torne en entusiasmo, descubrir con sorpresa cómo se coordina lógicamente el pensamiento. El análisis matemático existe en los juegos de azar, en los rompecabezas con sus recreaciones matemáticas, primero con un proceso de abstracción que inicia con una situación concreta para saber la estructura y luego se determina esta para resolver los problemas. *Para entender mejor esta ciencia hay que abstraer los conceptos (caricaturizar la ciencia).*

Como el juego es la forma natural de aprender del niño, este aprende a captar las ideas de las matemáticas de manera interesante y adecuada. Esta idea en cuanto al papel que tienen los juegos en la enseñanza matemática, fue

investigada por Anderson, R.C. en su artículo: "Can First Graders Learn an Advanced Problem Solving Skill?", en la revista "Journal of educational psychology"; 56:283-94, 1965. Son mejores los juegos activos para que los niños aprendan mejor los conceptos numéricos, que los libro de ejercicios.

"Si las matemáticas son frecuentemente consideradas como carga inútil por los alumnos, esto depende en parte del carácter demasiado formal que tiende a tomar esa enseñanza". Federico Enriques, Conferencia dictada en 1906 sobre la preparación de los profesores de ciencias. Informe presentado al V Congreso de los profesores de la Escuela secundaria, 1906 pág. 12. El deber social es mostrar la riqueza de la ciencia, y por esto la pedagogía y la psicología se unen para considerar la didáctica de las matemáticas como ciencia en sí, en el desarrollo y la formación del que está en la escuela.

La asimilación de las matemáticas requiere ejercicios de aplicación, indispensables en el 99% de los casos ya que el 1% de alumnos son los que tienen vocación por las matemáticas en estado puro y abstracto. Con los ejercicios de aplicación se verifica que la cadena de razonamientos no sea un juego de palabras sino de ideas, comprobando que se saben emplear. Para formar la mente del alumno en la ciencia de la matemática se requiere de una información intelectual, social, moral y psicológica; no hay que considerarla como conocimiento complejo aplicable a las necesidades de la vida, sino como un medio de cultura inteligente, una gimnasia del pensamiento para desarrollar el raciocinio. Esto crea una formación mental inspiradora, y quien llegue a poseer este instrumento admirable, precioso y poderoso, tendrá la llave que le abra el camino a grandes misterios del universo para resumir en símbolos los resultados de las ciencias diversas.

CAPÍTULO TRES/ CONTEXTO

3.1 Psicología del niño

La historia de un niño está parcialmente escrita desde antes de su nacimiento. El bebé inicia su vida condicionado ya por una serie de situaciones, deseos y acontecimientos que le preexisten. Es necesario darles información ya que el pensamiento conceptual adapta su comportamiento al medio que lo rodea. Los principales problemas derivan de que la matemática es muy general. Si los niños tienen que aprender de un matemático les da más miedo y disgusto, incluso si tienen que aprender de los libros, quizás porque estos los dan de una manera ligeramente avanzada con respecto al pensamiento del alumno en ese momento, sin darse cuenta de que el niño no sabe todo lo que ellos saben, y por lo tanto debe de aprender desde un principio, comenzando con el razonamiento, que es la base de todo conocimiento matemático. No es necesario saber fácilmente la respuesta para aprender, sino que se deben de crear conceptos en la mente, usando aquellos del pasado. También es necesario considerar una programación total de enseñanza de las matemáticas, basándose en un trabajo de análisis. Primero se deben enseñar las ecuaciones necesarias, o las primeras cuestiones geométricas, juntando las experiencias en varios grupos de alumnos y estudiando estadísticamente sus reacciones al hacerles ejercicios de varios niveles muy bien estudiados.

En la educación manual de los niños, hay que darle una apariencia renovada y atractiva, con ejercicios que obligan a tomar, colocar, poner, retener, sostener, sacar, llevar, alcanzar, resistir, lanzar, enfocar, enrollar, unir y golpear, además de que transmite un lenguaje y mímica inteligentes. La disciplina manual debe estar bien estudiada. La actividad de los niños se va siempre hacia la actividad manual o sale de ella. Hoy es necesario acostumarlos a estas actividades motrices, a conocimientos prácticos y a tener ingeniosidad. El niño crea para su placer, y el juguete y el juego son acciones privilegiadas que este tiene.

3.2 Psicología de las matemáticas

En la psicología, el interés del niño no es atraído por los objetos sino por las operaciones sobre los objetos, ya que las estructuras mentales se desarrollan operativamente. Los niños se equivocan para manifestar sus incomprendimientos imprevistos, por eso es necesaria la intuición y el descubrimiento. Así el niño aprende más observando y debe existir una comunión de la inteligencia y el corazón.

El concepto de número se empieza a formar a partir de los siete años en adelante, y el concepto de medida hasta que existe en sus mentes la ley de la

conservación (servir agua en diversos vasos, en donde el niño usa también la "ley de reversibilidad" si vuelve a vertir el agua en al jarra). Todo conduce a una necesidad de enseñanza activa, como se busca ya en las matemáticas modernas.

Los números naturales forman un mundo puro para trabajar, al combinarlos con las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética: adición, sustracción, multiplicación y división.

Hay que saber qué clase de matemáticas se van a enseñar. Puede haber un control de los ejercicios usando algún aparato. Pero cada vez más alumnos tienen problemas de disciplina, hay carencia de personal calificado y por esto pienso que estaría bien hacer una serie de juguetes didácticos que enseñen todo tipo de materias problemáticas, con buena publicidad para que lleguen a mucha gente.

CAPÍTULO CUATRO/ INVESTIGACIÓN

4.1 Mercadotecnia

Los consumidores (padres de familia) principales para este proyecto, son aquellos que vivan en la República Mexicana (empezando por el Distrito Federal) y que compren este tipo de material para reforzar la educación, ya que lo pueden pagar y por esto les interesa comprarlo. Para satisfacer las necesidades de los usuarios (niños), se segmentó el mercado de la siguiente manera:

- Geográficos: que vivan en zona urbana y suburbana.
- Psicográficos: que tengan estudios de primaria, de nivel social medio y alto.
- Demográficos: el juguete que se propone será para niños y niñas (ambos sexos) de siete a nueve años para que les llame la atención los juguetes todavía.
- Conductuales: es el comportamiento ante el juguete, sus beneficios y el uso.

La demanda del mercado para este producto es alta tanto en escuelas primaria como en los hogares. Actualmente la didáctica se está transformando en una moda que busca toda la gente que está relacionada de una forma u otra con la educación y que está preocupada por mejorar esta. De esta forma se están buscando características adicionales en varios juguetes, como es la didáctica para niños desde meses de edad hasta adultos. Para lograr un producto que sea satisfactorio para el consumidor y que tenga éxito, es necesario saber cuál será la tecnología que predomine en los juguetes y cómo será su competencia en los próximos cinco años. Para esto es bueno aplicar métodos de observación en donde se entrevista a una muestra de clientes potenciales (niños), aunque el problema fundamental es la selección de la muestra de compradores potenciales (padres de familia y profesores de primaria).

Para la elaboración de esta tesis se realizó un cuestionario de diez preguntas abiertas las cuales se aplicaron a manera de entrevista personal a maestros de las escuelas primarias aquí mostradas. En este caso el producto planteado en esta tesis sí se está adquiriendo mucho estos días, ya que se le está intentando dar un cambio a la educación, haciendo diversos planes y programas de trabajo para mejorar el aprendizaje y la forma de impartirlo, a lo que llaman educación moderna (y más específico en esta tesis, matemática moderna) en base a apoyo didáctico.

CUESTIONARIO 1 APLICADO PARA LA TESIS

ESCUELAS:

a) Colegio Suizo

- b) Kinder y Primaria Nemohua
- c) Instituto Berlan
- d) Centro Educativo Jean Piaget
- e) Escuela Alexander Bain

1- ¿Qué contienen los libros de matemáticas de 1o. y 2o. de primaria (6-8 años)?

- R a) Numeraciones, orden, figuras geométricas, posición en el espacio, sumas, restas, multiplicaciones y fracciones.
- R b) Operaciones elementales, figuras geométricas, numeraciones.
- R c) Operaciones elementales, fracciones, números, figuras geométricas.
- R d) Suma, resta, multiplicación, principios de división, geometría.
- R e) Geometría, sumas, restas, multiplicaciones, posición de elementos en el espacio.

2- ¿Qué problemas tienen los niños con el aprendizaje de las matemáticas?

- R a) Principalmente el razonamiento. Un 70% de los niños tienen problemas con las matemáticas.
- R b) Razonamiento, concepto de números.
- R c) El razonamiento.
- R d) El razonamiento lógico.
- R e) Los conceptos y razonamientos.

3- ¿Que apoyo didáctico usan para aprender matemáticas?

- R a) El ábaco y las regletas.
- R b) Material concreto de madera.
- R c) Regletas.
- R d) En los primeros grados semillas, frijoles, y otros productos de la naturaleza.
- R e) Juegos de madera, de plástico y también productos naturales.

4- ¿De qué material es el apoyo didáctico?

- R a) Principalmente de plástico y madera.
- R b) Principalmente les encantan los de madera.
- R c) Plástico y madera.
- R d) También de plástico y madera, aunque el plástico resiste más y ya existen plásticos no tóxicos, lo cual es bueno.
- R e) Plástico y madera.

5- ¿Lo solicitan mucho?

- R a) Si, se formó ya una actividad llamada "Rincón de la educación" que continúa en desarrollo.

R b) Si, lo piden en grandes cantidades.

R c) Lo usan mucho los maestros para su enseñanza didáctica.

R d) Si.

R e) Si, también se los van pasando de generación en generación. Debe haber los suficientes para que le alcance a todo el grupo.

6- ¿Se usa en todas las escuelas de cualquier nivel social?

R a) En las oficiales no.

R b) No, más en la de mayor nivel.

R c) Lo buscan en las de clase media alta o alta por lo que cuestan.

R d) Nivel social alto.

R e) Principalmente en las escuelas de buen nivel social y económico.

7- ¿Les gusta a los niños?

R a) Si.

R b) Si, les gusta más usarlo en la escuela que en casa.

R c) Les gusta mucho.

R d) Los divierte.

R e) Si, los ayuda en su aprendizaje.

8- ¿Lo piden en grandes cantidades?

R a) Principalmente 5 de cada juego, puesto que los niños lo comparten. Por esto se pide que sea de calidad.

R b) Si lo solicitan mucho.

R c) Algunos cuantos de cada juego.

R d) Si, se compra en tiendas y a veces también les gusta que se los vayan a ofrecer.

R e) Hay como cinco también de cada juego, pero a veces no alcanza el mismo para todos los alumnos cuando tienen uno preferido.

9- ¿Prefieren un buen precio antes que la calidad del producto?

R a) Calidad antes que un buen precio.

R b) Prefieren calidad.

R c) Prefieren calidad.

R d) Calidad porque se usan muchos años.

R e) Calidad.

10- ¿A los maestros les gusta usarlo?

R a) Si.

R b) Si.

R c) Si.

R d) Si, les gusta combinarlo con sus enseñanzas. Realmente no sustituyen al maestro sino que son una buena herramienta que les ayuda a enseñar.

R e) Si, lo combinan con sus clases.

En este caso se planeó el cuestionario para aplicarlo a los maestros que tengan más contacto con el tema, principalmente maestros de matemáticas y también aquellos que usan la didáctica como un método de enseñanza. También se hicieron algunas preguntas a manera de conversación con algunos niños para saber a ellos qué es lo que les gusta. En general contestaron que sí les gusta usar juguetes didácticos en casa mientras que sean divertidos, y de hecho el producto se va a presentar a los niños como "juguete", siendo los adultos quienes sepan que con él sus hijos van a aprender. *Se decidió planear esta tesis pensando en tomar como mercado principal los centros comerciales, tiendas departamentales y jugueterías en donde suelen obtener estos productos muchos padres de familia, lo que significa que se venden en grandes cantidades.* Como mercados secundarios estarán las escuelas primarias y las tiendas de material didáctico, ya que en estas compran en pocas cantidades: en las escuelas porque compran dos o tres del mismo juego para usarlo en un grado de primaria por muchos años, y en las tiendas de material didáctico porque son pequeñas y las mayoría de sus productos se venden a estas escuelas.

Lo que en realidad compra la gente es el beneficio que el producto le proporcione, que sea un producto real (calidad, características, diseño, marca, envasado) y que sea un producto aumentado (instalación, servicio, entrega, crédito, garantía). El diseño del producto debe tener un valor añadido, es una de las armas competitivas más poderosas; incluso el diseño es más amplio que el estilo. El estilo describe la apariencia del producto y puede llamar o no la atención, pero su diseño ya involucra estudios de tipo ergonómico y otros, contribuyendo a la utilidad del producto y a su apariencia. Un buen diseño atrae la atención, mejora el desempeño del producto, reduce costos de producción y proporciona al producto una poderosa ventaja competitiva en el mercado meta.

En cuanto a la publicidad, la que se usará para el producto planteado aquí es la de recordatorio, en donde, como su nombre lo dice, se les recuerda a los consumidores que posiblemente van a necesitar pronto el producto, dónde pueden conseguirlo y para esto hay que mantenerlo en su mente en las temporadas en que no lo usan. En un futuro se usará como medios las revistas infantiles, de juguetes y también revistas que usen con frecuencia los padres de familia y las personas que imparten educación.

Dentro de la mercadotecnia también se va a estudiar la marca para una buena venta del juguete. Prácticamente a todos los productos se les asigna una marca. La marca va a constar de un nombre y un símbolo o diseño bidimensional, que va a identificar los bienes y servicios del juguete y los va a diferenciar de sus competidores. Se busca que la marca llame la atención a las personas para añadir valor al producto. La selección del nombre de esta marca contribuye en gran medida con el éxito del producto, por esto se va a revisar cuidadosamente el producto, sus beneficios y mercado meta. El nombre debe sugerir algo acerca de los beneficios y cualidades del juguete, debe ser fácil de pronunciar, reconocer y recordar por los niños para crear en su mente una imagen positiva en el momento en que se les hable de este.

Por otro lado es importante un buen diseño en el empaque del juguete. Se busca que este sea lo suficientemente fuerte para que proteja su interior y sobre todo en el caso de que los niños lo guarden. En esta tesis se buscó que el recipiente principal fuera a la vez el secundario para ahorrar material. El empaque realmente es parte del juguete ya que sirve para guardarlo, protegerlo y es agradable a la vista para tenerlo dentro del cuarto del niño. Por lo tanto se cuenta con dos empaques, el anterior mencionado y el de envío el cual lleva la forma piramidal del resto del juego, llamando la atención visual, identificando al producto. Siendo también este un empaque agradable, es muy probable que el niño también lo guarde para proteger su juego, como se mencionó anteriormente.

Por último está el etiquetado que va a ser parte del empaque. La caja va a tener la información impresa en el paquete. Se va a incluir la información de este, el precio por unidad, la cantidad de piezas, la ventaja de garantía, el logo y nombre del producto, entre otros mensajes importantes.

CUESTIONARIO 2 APLICADO PARA LA TESIS

Además del anterior cuestionario, se realizó este en donde se aplicó una pregunta a varias personas para saber la opinión del nombre del producto, de lo cual resultó lo siguiente:

Nombre inicial del producto: Mateabundis

Personas entrevistadas: 20

1- ¿A qué le suena la palabra 'Mateabundis'?

R a) Matemáticas abundantes. 7

R b) Abundante. 5

- R c) Marca de ropa. 2
- R d) A muñecos de tarjetas de cumpleaños. 4
- R e) No se le vienen ideas a la mente. 1
- R f) Marca de zapatos. 1

Posteriormente se hizo otra pregunta cambiando el nombre:

Segundo nombre del producto: Matebundis

Personas entrevistadas: 20

2- ¿A qué le suena la palabra 'Matebundis'?

- R a) Matemáticas. 5
- R b) Marca de ropa. 2
- R c) A muñecos de tarjetas de cumpleaños. 5
- R d) No se le vienen ideas a la mente. 1
- R e) Algo raro. 4
- R f) A matar. 3

Por último una última pregunta que tuvo éxito:

Nombre inicial del producto: Matemundis

Personas entrevistadas: 20

3- ¿A qué le suena la palabra 'Matemundis'?

- R a) Matemáticas. 4
- R b) Matemáticas mundiales. 8
- R c) Matemáticas internacionales. 3
- R d) Juego matemático. 2
- R e) Lenguaje mundial de matemáticas. 3

Nota: Cuando se cambió el nombre de 'Mateabundis' a 'Matebundis', salieron resultados muy parecidos. Finalmente cuando se cambió a 'Matemundis' gustó mucho porque sigue dando una idea de matemáticas, matemáticas alrededor del mundo, se anuló la idea de abundante lo cual podría desagradar al niño que no entienda matemáticas y se anuló la sensación de matar al agregar la "m", la cual completa más la palabra 'Matemáticas', de una forma amable.

Como se observó, el nombre en sí ya sugiere los beneficios y cualidades del producto, pero además de este nombre principal del juguete, se cuenta con su leyenda para completar la idea la cual es: "El triángulo mágico". En un principio también se pensó en ponerle "La magia de los números" o bien "La magia de las matemáticas", pero como las palabras "matemáticas" y "números" causan miedo a muchos niños y no tan niños, se optó por la primer leyenda. Se piensa que el nombre es fácil de pronunciar, original y por lo tanto fácil de reconocer y recordar.

4.2 Estadísticas sociodemográficas y de producto

Para lo anterior mencionado se sacaron encuestas mensuales sobre establecimientos comerciales con una cobertura de 33 áreas metropolitanas: Fuente INEGI. Se presenta información a nivel nacional, estatal y municipal en los sectores público, privado, académico y social. El Censo General de Población y Vivienda proporciona información sobre las características educativas sociodemográficas de los menores de 15 años de edad.

Tabla 1. Alumnos matriculados en enseñanza primaria según países seleccionados, 1990/91-97/98 ND= No hay datos

País	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98
Alemania	3 639 717	3 727 157	3 804 887	3 859 490	ND
Argentina	ND	5 180 713	ND	5 250 329	5 153 256
Australia	1 633 797	1 639 577	1 833 681	1 848 169	1 855 789
Brasil	30 548 879	31 220 110	32 668 738	33 131 270	34 229 388
Canadá	2 400 819	2 413 126	2 448 144	ND	ND
Colombia	4 599 132	4 648 335	4 692 614	4 916 934	ND
Costa Rica	484 958	495 879	507 037	518 603	525 273
China	124 212 400	128 226 233	131 951 477	136 150 042	139 954000
EUA	23 212 276	23 823 662	24 045 967	ND	ND
Francia	4 078 370	4 071 599	4 065 005	4 004 704	ND
Italia	2 863 279	2 815 631	2 816 128	2 810 158	ND
Japón	8 798 082	8 612 106	8 370 246	8 105 629	7 855 387
México	14 469 450	14 574 202	14 623 438	14 650 521	14 647 797
Reino Unido	5 143 227	5 208 961	5 284 125	5 328 219	ND

Comparando con los principales países alrededor del mundo México se encuentra en un nivel intermedio en cuanto a niños que asisten a escuelas primarias, y a lo largo de los años se ha mantenido la misma cantidad de alumnos con algunas variantes no tan notorias.

Diariamente nacen muchos niños en la ciudad de México con niveles sociales altos y bajos, pero aún así se han ido creando escuelas para los diferentes niveles y que de esta forma todos por igual cuenten con una educación básica que es tan importante para su desarrollo personal y el desarrollo del propio país.

Dentro de las estadísticas del 2000 de población urbana y rural en las Entidades Federativas se encontró que hay un total de 97,361,711, siendo 71,710,286 población urbana y 24,651,425 población rural. Entrando en el mercado principal, en el Distrito Federal hay una población urbana de 8,570,983 y una rural

de 20,326. Se pueden derivar importantes conclusiones sobre el comportamiento de las condiciones sociodemográficas investigadas según la dimensión de los asentamientos humanos. La mayor parte de la población habita en las localidades urbanas (71.3%), sobre todo en el Estado de México y en el Distrito Federal. Tan sólo 28.7% de la población vive en localidades rurales. Así se reafirman las tendencias de concentración en grandes ciudades y el fenómeno de dispersión en pequeñas localidades. Por lo tanto se encuentra más mercado para esta tesis en las localidades urbanas.

Tabla 2. Alumnos, personal docente y escuelas en primaria al inicio de cursos según entidad Entidad Federativa

Entidad Federativa	Alumnos	Personal docente	Escuelas
Total	14 697 915	539 853	99 068
Aguascalientes	146 300	4 736	722
Baja California	334 032	11 347	1 316
Baja California Sur	58 295	2 176	379
Campeche	108 525	4 098	872
Coahuila de Zaragoza	312 300	11 586	1 831
Colima	76 096	2 928	522
Chiapas	728 276	28 326	8 443
Chihuahua	440 436	16 217	3 119
Distrito Federal	1 040 291	39 468	3 409
Durango	233 271	10 509	2 684
Guanajuato	753 675	25 531	4 700
Guerrero	558 832	23 718	5 320
Hidalgo	378 225	14 964	3 160
Jalisco	957 844	33 097	5 971
México	1 877 855	60 679	6 829
Michoacán de Ocampo	689 434	27 337	5 917
Morelos	215 417	7 207	980
Nayarit	138 152	5 603	1 215
Nuevo León	461 717	18 048	2 542
Oaxaca	622 739	24 344	5 063
Puebla	822 311	26 195	4 471
Querétaro de Arteaga	221 766	7 083	1 395
Quintana Roo	125 243	4 251	696
San Luis Potosí	377 107	14 561	3 581

Sinaloa	361 373	13 926	3 179
Sonora	301 974	11 228	1 830
Tabasco	310 590	10 076	2 168
Tamaulipas	355 313	13 534	2 449
Tlaxcala	141 039	5 156	690
Veracruz-Llave	1 069 571	43 984	9 890
Yucatán	253 462	8 910	1 405
Zacatecas	226 454	9 030	2 320

Por entidad federativa la proporción más alta de niños estudiando corresponde al Estado de México y luego al Distrito Federal, en contraste con otros estados que conservan los porcentajes más bajos.

Al considerar la población de 6 a 14 años, los que asistían a algún centro educativo en 1990 representaban 85.8%; esa asistencia se incrementó conforme avanza la edad hasta alcanzar su valor máximo a los 9 años (93.1%), después descendió gradualmente hasta 69.5%, a los 14 años. Por entidad federativa, tanto la asistencia escolar como el nivel de instrucción fue favorable para el Distrito Federal y Nuevo León; y se presentó una situación contraria para Chiapas, Guerrero y Oaxaca.

Se obtuvieron indicadores sobre características educativas de niños de 6-14 años que no asisten a la escuela en México. Por entidad federativa la proporción más baja de niños que no estudian corresponde al Distrito Federal, en contraste con los estados del sureste que conservan los porcentajes más altos. Con esto se puede decir que el Distrito Federal es un buen mercado para este juguete matemático, así como también otros estados de la república. Una vez que tenga éxito el juguete en la República Mexicana, se piensa ofrecer a otros países del mundo empezando por Sudamérica, Estados Unidos y países de Europa y Australia, según la Tabla 1.

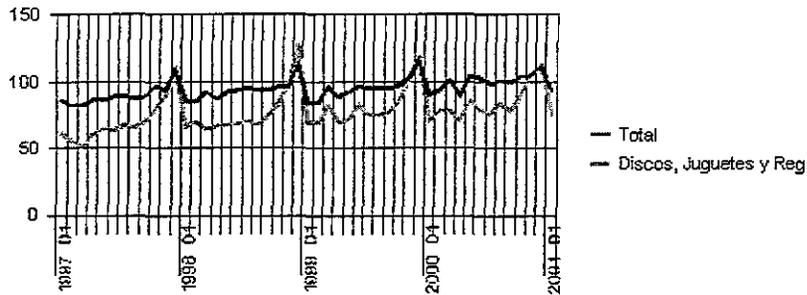
Tabla 3. Principales indicadores sobre educación primaria, 1990,1999(Por ciento)

Indicador	1990/91	1997/98	1998/99
Grado promedio de escolaridad	6.5	7.5	7.6
Atención de la demanda	61.4	74.3	75.8
Eficiencia terminal	70.1	84.9	85.6
Tasa de deserción	4.6	2.4	2.3
Tasa de reprobación	10.1	7.3	7.1

Respecto a las características educativas, se observa un considerable incremento porcentual de los niños de 6 a 14 años, lo cual muestra el avance logrado en el sistema educativo.

Tabla 4.

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES: Índice de Ventas Netas en Términos Reales: Por Clase de Actividad: Mayoreo

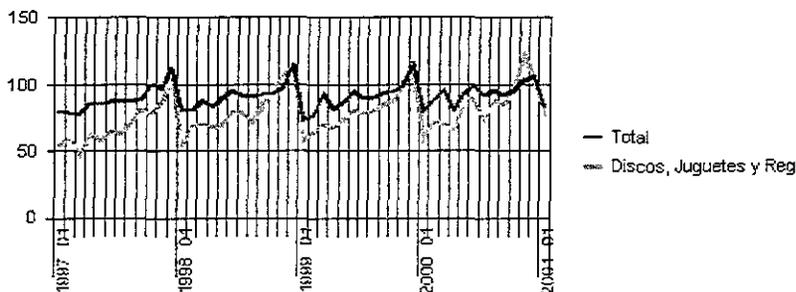


Datos Hasta 2001/01 - Base 1994 = 100

En esta gráfica basada en estadísticas hay un ligero incremento en cuando a las ventas por menudeo desde 1997 hasta el 2001, que son los datos que se decidieron investigar con el fin de llegar a una buena conclusión conforme a la industria del juguete en México. Comparando la gráfica de juguetes con el total (incluyendo muebles, coches, textiles, electrodomésticos, etc.), ambas van muy a la par, observando en el año 1999 un incremento notorio en las ventas.

Tabla 5.

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES: Índice de Compras Netas en Términos Reales: Por Clase de Actividad: Mayoreo



Datos Hasta 2001/01 - Base 1994 = 100

Las compras por mayoreo, al igual que las ventas, están por debajo de las compras totales, pero aún así se observan también razonablemente constantes. En el último año hay un buen incremento con respecto a los juguetes por encima del total y de las estadísticas de los años anteriores, lo cual demuestra que el artículo de diseño en cuestión es viable.

4.3 Productos existentes en el mercado

Revisando las páginas de internet se encontró que del material didáctico que más hay son libros, le siguen los juguetes, luego los softwares, los videos y por último los musicales. A continuación se nombran algunas marcas que producen juegos y juguetes de destreza, rompecabezas, robóticos de construcción, de ciencia y aventura, de actividad y de exploración.

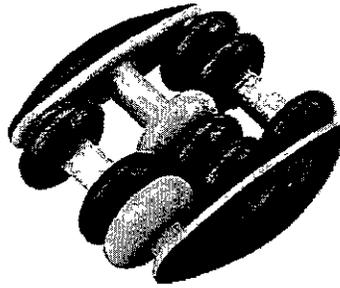
MARCAS DE JUGUETES:

Aristoplay	Knowledge Adventure	Zone System	Playschool	Small World Toys	Star Wars
Madi	Cadaco	Baco	PlayStation	Wild Goose	Super Nintendo
Lodola Playbill	Winning Moves	Fisher-Price	Sony, VTech	Crayola	Berol
General de juguetes	McGraw-Hill	Lego	Learning Resources	Disney	Tyco
Trend Interprises	Home Interactive	Milton Bradley	Interaction	Play-Doh	Vero
International Playthings	Knowledge Adventure	Nintendo	Ravensburger	Sega Dreamcast	Small World Toys
eToys	Century Merchandising	Game Boy	Rokenbok	Sony	Discovery Toys
Tag Toys	The Learning Company	Play Mobil	Scientific Explorer	Master Toys	Matel

JUGUETES EXISTENTES:

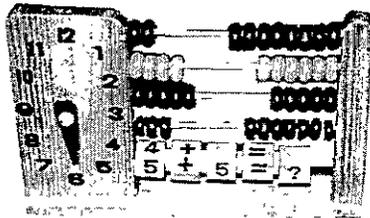
A continuación se mencionan algunos de los tantos juguetes que existen en el mercado relacionados con la ciencia de las matemáticas. De algunos se dará una explicación, precios, material y de otros se mostrarán fotografías para el apoyo visual:

- 1- Pocket Flash Cards. Baraja para aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir.
- 2- Bingo las operaciones fundamentales; quien tenga la respuesta a la suma en su tarjeta, la va a ir llenando.
- 3- Baraja más complicada para aprender a restar y dividir.
- 4- Ábaco para niños muy pequeños. Es muy agradable para que los niños aprendan los principios básicos de este juguete tan ingenioso y antiguo.



5- Ábaco vertical de tres y cuatro líneas.

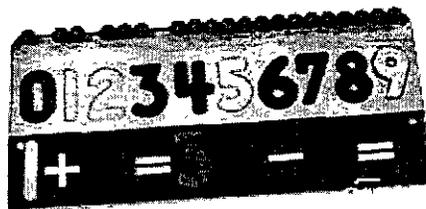
6- Ábaco horizontal chino.



7- Juego de coordinación para colocar unas piezas según su figura.

8- Square System. Juguete modular.

9- Piezas en forma de números y de las operaciones fundamentales de las matemáticas para meterlas en el sitio en el que encajan.



10- Ficha dinámica para sumar.

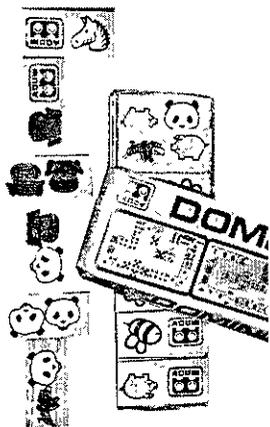
11- Juego de meter una pieza dentro de otra para tener noción de espacio.

12- Fichas para asociar colores, 50-100 piezas.

13- Sorprendente máquina de Diseño. Para aprender a trazar figuras geométricas a base de un espejo.

14- Barra con números multiplicándose que encajan también cada uno en su espacio para colocarlos.

- 15- Juego de armar diferentes figuras utilizando tornillos.
- 16- Pijas para hacer dibujos sobre una red.
- 17- Juego de Rommi-Q. Se juega con fichas de diferentes colores para formar secuencias numéricas en orden creciente o secuencias del mismo número. Al jugarlo agiliza el razonamiento lógico.
- 18- Dominó para adultos.
- 19- Dominó para niños con un buen acabado de pintura y esquinas redondeadas.



- 20- Cilindros con números y colores para asociarlos.
- 21- Piezas rectangulares de diferentes tamaños y colores para aprender a contar asociando. Según el largo de la pieza, simboliza un número.
- 22- Smart Laptop. Computadora para aprender matemáticas.

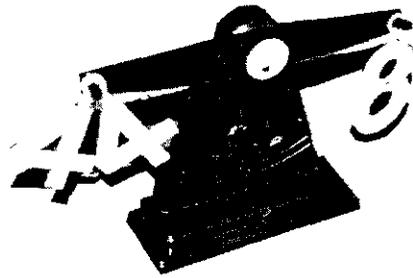


- 23- Juguete con efecto de sonido para vivir y aprender. Sound tracks.
- 24- Pescado de madera para armar, relacionando los tamaños de las figuras.

25- Rompecabezas de madera chico.

26- Facil Ball. Esfera con orificios de diferentes figuras geométricas en donde hay que meter las figura agilizando la coordinación y la relación.

27- Balanza de números en donde se hacen sumas y restas. Este es un juguete muy ingenioso en donde como se muestra en la foto de ejemplo, cada número tiene un cierto peso perfectamente calculado para que al momento de sumar dos números ($4+4$) y colocarlos de un lado de la balanza, se saca el resultado de la operación ($=8$) colocándolo del otro lado de la balanza y queda equilibrada. Este es uno de los más entretenidos para aprender a mi manera de ver.



28- Palillos chinos.

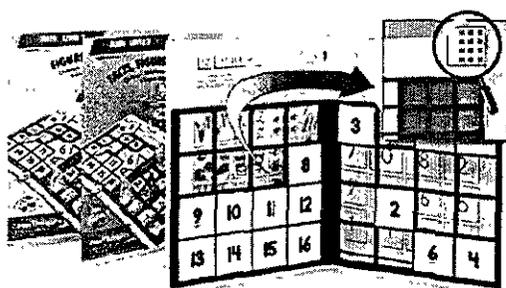
29- Figuras geométricas (cuadrados, triángulos, rombos) para unirlos y formar mosaicos.

30- Calculadora de juguete en forma de buho. Al escribir la respuesta de la operación que se nos pide, se escucha una voz (del buho) que nos dice si estuvimos bien o mal.



31- Rompecabezas de números (Think and Grow Number Puzzle) para niños de 3 - 6 años. Cuenta con 20 fichas con números del 0 al 9 las cuales hay que acomodar de un lado en forma de suma y del otro en forma de resta.

32- Sum Time para niños de 8 años en adelante. Es un juego para aprender a sumar, restar y multiplicar en donde los niños deben contar los objetos o animales, escribir la correcta respuesta en el cuadrado de correspondencia; si es la respuesta correcta va a encajar bien el número, si no el niño puede volver a probar. Este se guarda en un portafolio de plástico e incluye 15 cartas de contar, 78 números y símbolos y pueden jugar uno o más niños.



33- Monopoly Rent Calculator. Calculadora para niños de 7 ó más años. Además de hacer operaciones comunes, ayuda a calcular rentas, adquisiciones, cantidades, taxes entre otras cuentas para que los niños aprendan mientras juegan.

34- Foggy McHammer's Treehouse. Disco Compacto para aprender matemáticas de segundo grado. Para niños de 6 - 8 años. En este juego se aprende a medir al reparar la casa del arbol de Nubby que se muestra en el mismo, para esto se toman medidas y se dibujan patrones que hay que cortar

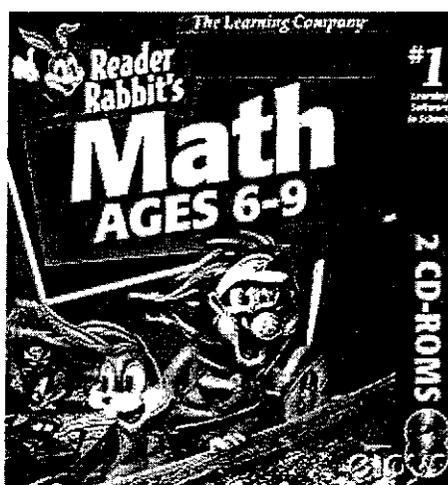
35- Math Blaster. Disco compacto interactivo para niños de 6 - 9 años en donde hay que moverse por unas cuevas de hilo hasta encontrar la salida. En este juego el niño aprende a sumar, restar, multiplicar, dividir, a hacer fracciones y a resolver problemas.

36- Juguete para aprender a calcular la hora. En este se les da a los niños un progreso desde simple a avanzado de los conceptos del tiempo. Incluye un manual y es un juguete durable para que los niños lo manejen mucho. Manecillas movibles, piezas intercambiables tanto de la cara del reloj como de los números ya sean ordinarios o romanos, con un gran colorido.



37- Hands-On Math. En este juego para niños de menos de 6 años, se aprende a reconocer los números y los símbolos matemáticos resolviendo las ecuaciones. Las respuestas se deben poner en los espacios en blanco del dado, en diversas hojas para checar la respuesta. Incluye un libro de trabajo, 86 tarjetas de números y una llave de respuesta.

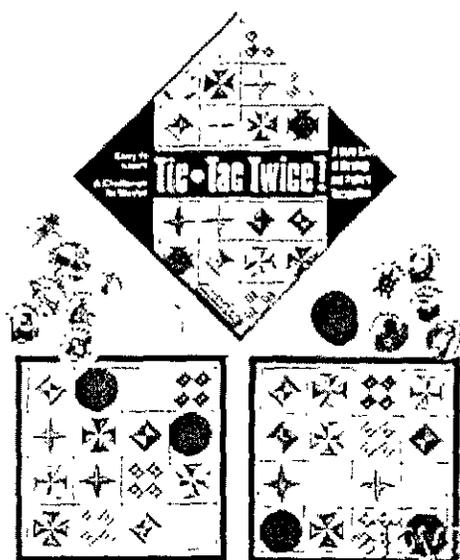
38- Reader Rabbit's Math. Disco interactivo para niños de 6 - 9 años en donde se aprenden fracciones, divisiones y geometría. Hay cerca de 100,000 problemas con seis niveles de dificultad en donde hay que ayudar al conejo en una isla desierta, a ahorrarse el mayor número posible de puntos.



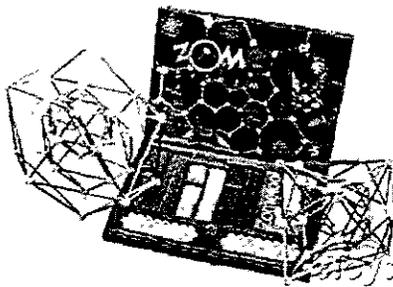
39- Math Blaster. CD interactivo para edades de de 9-18. Este es un juego más avanzado en donde hay que ayudar a los personajes del CD utilizando problemas matemáticos más difíciles y calcular una buena solución a la situación. Son cinco discos en donde se aprenden lecciones de: álgebra, geometría y trigonometría de una manera divertida.

40- Match-Frame Math. Para edades de 4-6. Es una rejilla para aprender los números. Al poner la respuesta de una operación del libro que incluye, lo que se hace es anotarla, cerrar la rejilla, y al voltearla, si está bien la respuesta, coincide una serie de colores.

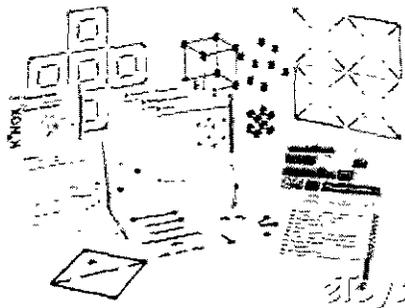
41- Tic Tac Twice. Edades de 7 en adelante. Es un juego en donde se aprende de lógica, razonamiento y con altos niveles estratégicos al ir poniendo piezas simultáneamente en dos marcos. Cuenta con figuras complejas en colores primarios y además el verde, el amarillo y el morado. Gana quien coloca primero cuatro figuras en modo horizontal, vertical o inclinado en cada marco; y luego continúa formando figuras más complicadas. Este juego se hizo en base a un estudio de álgebra y con teorías matemáticas.



42- Zone System: Juego de aventura (242 Piezas). Para edades de 6-10. Es un juego que une la naturaleza, la ciencia, las matemáticas y el arte. Es una serie de piezas que se pueden conectar unas con otras para ir formando cualquier objeto con mucho colorido. Al terminar la pieza se mete en un recipiente que tenga la fórmula para hacer burbujas y los niños pueden ver su pieza terminada para entender su geometría.



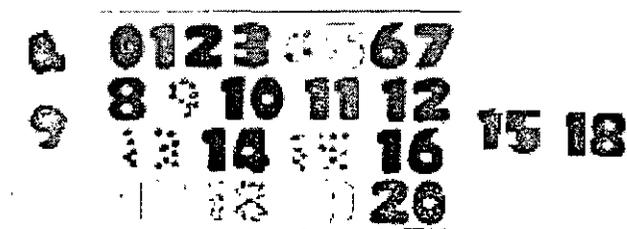
43- Primer Math Set. Edades de 5-11. Es una buena y creativa solución para maestros. Ayuda a comprender problemas de matemáticas construyendo con destreza por ejemplo figuras geométricas, piezas en 2D y 3D a partir de una serie de tarjetas de actividad.



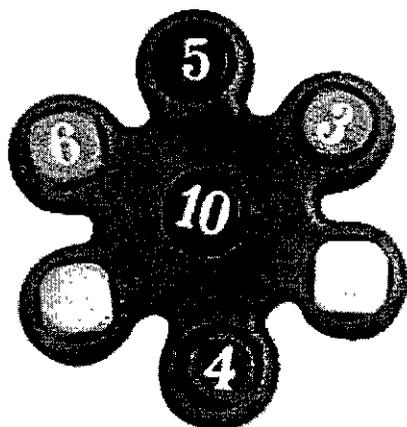
44- The Big Tape. Edades de 3-7. Es una cinta grande para medir que enseña pulgadas y centímetros. Hecha con plástico rojo de alta calidad.



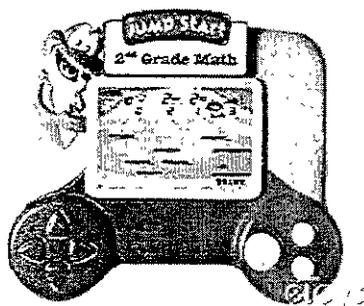
45- Rompecabezas con los números del 0 al 20. 32 piezas. Para niños de 4-8 años. Es muy colorido y con este los niños aprenden a contar.



46- Number Jumbler. Edades de 8 en adelante. Es un juego matemático en donde a medida que el niño va aprendiendo, se pueden ir complicando los conceptos matemáticos en el juego para que aprenda más. Se juega con dados de 7 colores; el dado negro se pone en el centro y los otros alrededor de este. Los jugadores juntan los dos dados negros y la suma de estos es el número clave. Lo que deben de hacer es combinar el resto de los dados, usando cualquier función matemática, para que de este número. Este es otro de los juguetes que me parecieron más ingeniosos, además de que es el que principalmente toma todos los conceptos del Diseño Industrial: es bonito, ergonómico, agradable al tacto y a la vista, bien proporcionado, con colores bien combinados (aunque no se pueden apreciar en esta foto en blanco y negro, la base es azul rey, existen dos dados negros y el resto son amarillo, naranja, rojo, verde, rosa) y por último con una excelente función que cumple perfectamente con el objetivo de enseñar a los niños a razonar matemáticamente de manera divertida.



47- JumpStart Hand Held Game: CJ's Log Ride. Edades de 5-9. Es un juego electrónico que cuenta con un CD-ROM para enseñar conceptos matemáticos básicos. El personaje, una rana, va guiando a los niños a través de estos conceptos.



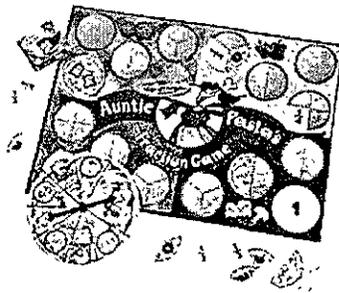
48- Math Shark. Es un juego que incluye una calculadora y muestra cómo ir aprendiendo desde lo básico de las matemáticas hasta ejercicios prealgebraicos, con diferentes niveles de dificultad. Este les da confianza para aprender ya que son juegos estratégicos interesantes sobre pantallas horizontales y verticales. Edades de un año para arriba.



49- *Cash Register*. Para niños de 4-8 años. Es una calculadora que trabaja como caja registradora. Los niños aprenden sumas, restas y multiplicaciones, además de ir identificando bien cada moneda en su respectivo grupo.



50- *Auntie Pasta's Fraction Game*. Para edades de 6-9. Es un juego para aprender fracciones en donde se tiene una pizza que se cortó en diferentes cachos y hay que recolectarlos para unir de nuevo la pizza.



51- *Maths & Magic*. Para niños de 4-7 años. Cuenta con cinco juegos matemáticos y cuatro niveles de dificultad enseñando lo básico de los números, cuentas y matemáticas. Cada respuesta correcta los recompensa con un juego electrónico de pelota en donde tienen que depositar esta en su contenedor con el color apropiado.

52- *Counting Chips*. Desde niños en prekinder hasta los cuatro años. Son una serie de fichas de colores diversos que enseñan a contar a los niños.

53- *Discovery Clock*. Para niños desde Kinder hasta 3 años. Con este reloj de colores llamativos aprenden más fácilmente a leer la hora.

54- *Visual Math*. Para niños desde Kinder hasta los 3 años. Son unas piezas manipulativas que enseñan combinaciones de sumas y de restas. Los niños deben contar el número de piezas que existen por ejemplo cuando construyen una columna.

Una vez que tienen la suma de dos números, con estos mismos tienen que practicar la resta. Hecho en plástico.

TABLA COMPARATIVA ND= No hay dato

Juguete	Precio	Éxito dentro de mercado	Color	Nivel de complejidad	Habilidad coordinar y asociar	Materia l	Secuencia numérica	Efecto sonido y luz	Mecánico	Reglas
1- Pocket Flash Cards	\$45	Poco	Poco	Uno	Baja	Cartón	Sí	No	No	Sencillas
2- Bingo operaciones fundamentales	ND	Bueno	Poco	Uno	Baja	Cartón	No	No	No	Sencillas
3- Baraja restar y dividir	\$90	Poco	Poco	Uno	Baja	Cartón	Sí	No	No	Diffíciles
4- Ábaco básico		Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
5- Ábaco vertical	\$28-\$33	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
6- Ábaco horizontal chino	\$90-60	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Madera	Sí	No	Sí	Sencillas
7- Juego de figuras geométricas	\$95	Muy bueno	Mucho	Uno	Baja	Madera	No	No	Sí	Sencillas
8- Square System	\$15	Bueno	Mucho	Varios	Alta	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
9- Piezas para encajar	\$136	Bueno	Mucho	Uno	Media	Madera	No	No	Sí	Sencillas
10- Ficha dinámica para sumar	\$69	Bueno	Mucho	Uno	Baja	Madera	Sí	No	Sí	Sencillas
11- Juego de noción de espacio	\$14	Bueno	Mucho	Uno	Media	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
12- Fichas para asociar colores 50-100 piezas	\$31.50	Bueno	Mucho	Uno	Media	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
13- Sorprendente máquina de Diseño	\$14	Muy bueno	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
14- Barra para encajar	\$74	Poco	Mucho	Uno	Media	Fommy	No	No	Sí	Sencillas
15- Mecano armar figuras con tornillos	\$64	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
16- Pijas para dibujar sobre una red	\$52.50	Muy bueno	Mucho	Uno	Alta	Plástico	Sí	Sí	Sí	Sencillas
17- Juego de Rommi-Q	ND	Muy bueno	Regular	Uno	Media	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
18- Dominó para adultos.	ND	Excelente	Poco	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Diffíciles
19- Dominó para niños	\$89-\$199	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Madera	Sí	No	Sí	Sencillas
20- Cilindros con números y colores	\$93	Bueno	Mucho	Uno	Baja	Madera	Sí	No	Sí	Sencillas
21- Piezas rectangulares en tamaños	\$139	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Madera	No	No	Sí	Sencillas
22- Smart Laptop	\$1,180	Muy bueno	Regular	Varios	Baja	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas

23- Sound tracks	ND	Poco	Regular		Baja	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas
24- Pescado para armar	\$35	Muy bueno	Mucho	Uno	Media	Madera	No	No	Sí	Sencillas
25- Rompecabezas	\$35-66	Buena	Regular			Madera	Sí	No	Sí	Sencillas
26- Facil Ball	ND	Excelente	Mucho	Uno	Alta	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
27- Balanza de números	ND	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
28- Palillos chinos	\$21	Excelente	Mucho	Uno	Alta	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
29- Mosaicos geométricos	\$65	Muy bueno	Mucho	Uno	Media	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
30- Calculadora de buho	ND	Buena	Mucho	Varios	Baja	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas
31- Think and Grow Number Puzzle	\$399.90	Buena	Mucho	Varios	Alta	Cartón	Sí	No	Sí	Sencillas
32- Sum Time	\$199.90	Buena	Mucho	Uno	Baja	Plástico y Cartón	Sí	No	Sí	Sencillas
33- Monopoly Rent Calculator	\$129.90	Buena	Regular	Uno	Baja	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas
34- Foggy McHammer's Treehouse CD	\$199.90	Muy bueno	Mucho	Uno	Baja	Virtual	Sí	Sí	No	Sencillas
35- Math Blaster CD	\$199.90	Muy bueno	Mucho	Varios	Baja	Virtual	Sí	Sí	No	Sencillas
36- Juguete para calcular la hora	ND	Poco	Mucho	Uno	Baja	Plástico	No	No	No	Sencillas
37- Hands-On Math	\$149.50	Poco	Mucho	Varios	Media	Plástico y Papel	Sí	No	Sí	Sencillas
38- Reader Rabbit's Math	\$279.90	Buena	Mucho	Varios	Baja	Virtual	Sí	Sí	No	Sencillas
39- Math Blaster	ND	Muy bueno	Mucho	Varios	Baja	Virtual	Sí	Sí	No	Sencillas
40- Match-Frame Math	\$149.00	Poco	Mucho	Uno	Baja	Plástico y Papel	Sí	No	Sí	Sencillas
41- Tic Tac Twice	\$119.90	Poco	Mucho	Varios	Baja	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
42- Zone System	\$349.90	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
43- Primer Math Set	\$109.99	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
44- The Big Tape	\$79.90	Buena	Mucho	Varios	Media	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
45- Rompecabezas de números	\$149.90	Buena	Regular	Varios	Alta	Cartón	Sí	No	Sí	Sencillas
46- Number Jumbler	\$59.90	Excelente	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
47- JumpStart Hand Held Game	\$99.90	Buena	Mucho	Varios	Baja	Virtual	Sí	Sí	No	Sencillas
48- Math Shark	ND	Buena	Mucho	Varios	Baja	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas
49- Cash Register	\$299.90	Excelente	Mucho	Varios	Media	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas
50- Auntie Pasta's Fraction Game	\$129.50	Buena	Mucho	Uno	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas
51- Maths & Magic	\$299.90	Poco	Regular	Varios	Baja	Plástico	Sí	Sí	No	Sencillas
52- Counting Chips (100 a 5.00 fichas)	\$59.50- \$199.50	Muy bueno	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas

53- Clock	Discovery	\$299.50	Bueno	Mucho	Uno	Baja	Plástico	No	No	Sí	Sencillas
54- Visual Math		ND	Muy bueno	Mucho	Varios	Alta	Plástico	Sí	No	Sí	Sencillas

Con estos ejemplos de juguetes se pueden sacar las siguientes conclusiones.

Se mencionarán primero los aspectos que se cree es mejor aplicar en la Tesis y por último los que no son tan convenientes:

- Una característica muy importante en los juguetes es el colorido.
- En algunos se usan niveles de dificultad para tener un continuo aprendizaje, lo cual puede ser una buena opción en esta Tesis.
- Es muy importante desarrollar en el niño la capacidad de coordinación y de asociación en base a piezas, figuras, formas, tamaños y colores. Esto se vió en varios de los juguetes. Ejemplo: se practica la noción del espacio al hacer que ciertas figuras encajen en otras.
- Los materiales que principalmente se usan son el plástico y la madera.
- En muchos se juega con secuencias numéricas lo cual es muy bueno para entender conceptos matemáticos.
- El ábaco es un buen ejemplo a seguir desde la antigüedad, con un concepto de juego que funciona tan bien que hasta el momento se sigue aplicando en la mayoría de las escuelas.
- La mayor parte de los juguetes no usan efectos de sonido, de luz, entre otros, y aún así funcionan muy bien y algunos mucho mejor que aquellos que sí los tienen, por lo que se ha decidido para este proyecto acudir únicamente al aspecto mecánico en el juguete pero buscando un resultado bien razonado. De igual forma si se usaran también efectos de luz por ejemplo, el precio del producto aumenta y esto impediría a algunas personas y escuelas comprarlo. Aún así no hay que olvidar la calidad y el ingenio del aparato.
- Lo que siento que ya es aburrido para un niño y hasta para cualquier persona muchas veces es usar por ejemplo barajas para un juego, y más si es para aprender una ciencia que cuesta tanto trabajo a la mayoría de la población.
- También aburren los juegos que llevan muchas reglas que hay que seguir teóricamente, por lo que es mejor lograr un juguete que con pocas reglas active la imaginación del niño para que se entusiasme un largo rato jugando.
- Los CD's son buenos para que el niño aprenda de una forma interactiva, pero no ayudan realmente a la coordinación en los movimientos, ya que lo único que hacen es apoyar botones.
- Por último, en cuanto a los precios se puede observar que entre más sencillos más baratos. Al tener más inventiva el juego y más piezas, su precio sube. Los juegos electrónicos aumentan notablemente su precio y por otro lado los que vienen de Estados Unidos, una vez que ya se transformó de dólares a pesos, llegan a ser caros. Por esto se piensa que sería bueno crear más industrias grandes de juguetes didácticos hechos en México. En las tiendas didácticas que se visitaron se notó que

varios de los juguetes mexicanos eran hechos en fabricas pequeñas, apenas reconocidas y que por lo mismo utilizan materiales que se ven de poca calidad.

4.4 Normas

A continuación se mencionan las normas y los puntos importantes que se deben cumplir en la realización de esta tesis.

1.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Norma Oficial Mexicana. NOM-EE-59-1979. Envase y embalaje, símbolos para manejo, transporte y almacenamiento.

Esta norma establece los símbolos que representan instrucciones de manejo, transporte y almacenamiento, aplicables en los envases y embalajes que contengan productos en general.

2.- Norma Oficial Mexicana. NOM-015-SCFI-1998. Información comercial- Etiquetado de juguetes.

Esta norma tiene como objetivo establecer la información comercial que deben ostentar los juguetes que se comercialicen en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos. Es aplicable a todos los juguetes que se comercialicen en este territorio. Dentro de las especificaciones y requisitos que destacan están:

- Nombre genérico del producto, cuando éste no sea plenamente identificable a simple vista por el consumidor.
- Indicación de cantidad en forma escrita o gráfica, a menos que cuente con un empaque que permita ver su contenido.
- Nombre, denominación o razón social y domicilio del productor o responsable de la fabricación para productos nacionales.
- Leyenda que identifique el país de origen del producto, por ejemplo: "producto de...", "hecho en..." u otros análogos.
- Leyenda o símbolo que indique la edad del consumidor recomendada por el fabricante para su uso.
- Los juguetes funcionales deben ostentar la indicación siguiente, ya sea en su empaque, envase o en etiqueta: "¡ATENCIÓN! UTILIZAR BAJO LA VIGILANCIA DE UN ADULTO"; además de ir acompañados de instrucciones de uso y de la indicación de las precauciones que debe seguir el usuario.
- En cuanto a las advertencias, ya sea en el producto, empaque o instructivo, cuando el juguete lo requiera, llevarán las precauciones que debe tomar el usuario para el manejo, uso o disfrute del juguete, así como las indicaciones de conexión o ensamble para su adecuado funcionamiento, cuando éstos sean necesarios.

3.- Norma Mexicana. NMX-R-043-1984. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Juguetes- seguridad- inflamabilidad.

Establece las especificaciones y métodos de prueba de inflamabilidad que deben cumplir los juguetes utilizados por niños hasta 15 años de edad, para ocultar parcial o totalmente su figura corporal y juguetes para que un niño pueda entrar.

4.- Norma Mexicana. NMX-R-209-1980. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Industria del juguete. Juguetes científicos. Especificaciones.

Establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los juguetes científicos que se usan como entretenimiento, para desarrollar la habilidad mental y manual, fomentando la creatividad, buenos hábitos y destreza. El juguete científico es aquel que cumple con una función de entretenimiento y además que sea instructiva, educativa o de identificación vocacional, conjugando la habilidad mental con la manual, especializándose en alguna ciencia o en cualquiera de las diferentes ramas de la misma, con instructivos adecuados y sencillos para su uso.

- Los experimentos deben ser sencillos y bien desarrollados.
- Acabado: todas las piezas deben estar bien presentadas y tener sus superficies lisas, tersas, no deben existir filos cortantes, rebabas, ni aristas filosas.
- Pinturas: las pinturas que formen parte integrante de la construcción del juguete no deben ser tóxicas. Cuando sean utilizadas en el juego, tampoco deben ser tóxicas o en su defecto, señalarlo en el instructivo.
- Instructivo: debe estar claramente redactado en español y fácilmente entendible, de acuerdo con la edad del niño para el cual se destina el juguete. Los diagramas deben ser comprensibles y deben coincidir con la idea o imagen que presenta el empaque. Deben ir impresos con tinta indeleble y además de lo anterior contener los siguientes datos: razón social, dirección del fabricante, edad recomendada del niño, marca registrada o símbolo del fabricante, nombre del producto, advertencias (indicaciones necesarias para el manejo, uso y conservación del juguete), precauciones y recomendaciones para el uso de todos los productos o partes que integran el juguete.

4.5 Registro como Modelo Industrial

Para desarrollar la industria, el campo de diseño y de descubrimiento pertenece a los diseñadores. Las estrategias de mercado dependen mucho de su publicidad, cuidando la marca y su registro. Después de revisar las Normas en cuanto a los juguetes, se observó que no es posible patentar estos, por lo que, tomando en consideración la Ley de la Propiedad Industrial, se llegó a la conclusión de que se puede registrar este juguete como Diseño o Modelo Industrial. A continuación se cita el Capítulo correspondiente a lo anterior descrito:

CAPITULO IV. De los Diseños Industriales

ARTICULO 31.- Serán registrables los diseños industriales que sean nuevos y susceptibles de aplicación industrial.

Los diseños industriales se pueden proteger cuando son nuevos y originales de creación independiente. No son nuevos si no difieren mucho de los diseños ya conocidos o de la combinación de las características de varios diseños. No se da la protección si este no obedece con consideraciones funcionales o técnicas. Una vez protegido un diseño se puede impedir que otra persona venda o fabrique el mismo ni que lo copie. A los diseños se les protege por un periodo de 10 años.

4.6 Perfil del producto

Para definir el plan de desarrollo y el seguimiento de calidad del proyecto, se determinaron sus características principales que cumplen con los objetivos de cualquier producto industrial: función, estética, ergonomía, producción, economía y promoción.

La función principal del diseño de este producto es facilitar el aprendizaje matemático a niños con edades entre los siete y nueve años haciendo uso de la descomposición del razonamiento largo en fragmentos más simples de asimilar.

Aunado a esto se buscan las siguientes características con respecto a cuatro puntos importantes:

- Aprendizaje:

- ⇒ Abstracter el aprendizaje para captarlo con facilidad, o lo que es lo mismo, caricaturizar la ciencia.
- ⇒ Que todos los niños las entiendan, sin excepción.
- ⇒ No aprender de memoria los conceptos, sino seguir un desarrollo y coordinación lógicos del pensamiento.
- ⇒ Relacionar conceptos y razonamientos matemáticos, agilizando la mente.
- ⇒ Crear una formación mental para resumir en símbolos los resultados de ciencia.
- ⇒ Darle al niño la capacidad de percibir tamaños, formas y colores de los objetos.

- Seguridad:

- ⇒ Tener suavidad al tacto, comodidad, esquinas y bordes redondeados.
- ⇒ Si existen herrajes y tornillos, estos deben estar cubiertos, evitando tornillos salientes, botones, alambres y partes cortantes salientes que ofrezcan peligro; todo esto para hacerlos más seguros. Deben de usar el sentido del tacto, sin exponerse a accidentes, previniendo contusiones, cortes y arañazos. Entre más simple sea, más eficaz resulta.
- ⇒ Los materiales que se utilicen deben ser blandos, suaves, lavables, con colores inalterables y no tóxicos.
- ⇒ En cuanto al mantenimiento debe de ser fácil de limpiar, sin muchas esquinas ni huecos donde les pueda entrar basura.

⇒ Debe llevar un control de calidad teniendo una mejor garantía que cumpla con los requisitos de legislación de uso infantil, estricto en todos los países.

- Estética:

⇒ En cuanto a la forma y color deben ser formas sencillas, colores vivos, sólidos y lavables. Es importante que el juguete cuente con un valor agregado como lo es su belleza de colorido y el material extra que no es imprescindible para que este funcione, pero que aún así aumenta la enseñanza.

⇒ Se usará material no muy caro y con buena resistencia ya que algunos niños llegan a ser muy bruscos usando los juguetes, esto lograría que les dure muchos años más, además de que tenga mucha originalidad y variaciones dentro del mismo juguete para que le saquen más provecho, con nuevas actividades cada día, y no lo dejen tan rápido.

⇒ El proceso que se utilizará depende de la forma final del juguete.

- Psicología:

⇒ Horas de grata diversión.

⇒ Lograr que el miedo se convierta en entusiasmo, descubrimiento y sorpresa, adquiriendo mayor seguridad.

⇒ Debe llamar la atención para que estimule su imaginación, su talento creador y su espíritu de investigación.

⇒ Otro punto importante que se pretende para este proyecto, es que el juguete hable por sí solo, casi sin necesidad de un instructivo para que el niño aprenda a usarlo.

⇒ El juego no debe durar tanto para que lo entiendan y no se aburran; pero sí debe ser durable, ya que se convierte en una relación querible entre el Niño y su Juguete. Los niños siempre sienten su pérdida.

Conforme a estas características, se llegó al Plan de trabajo como sigue:

- Objetivos:

¿En dónde queremos estar?

- Crear recordatorio entre prospectos meta de los Juguetes didácticos principales.
- Ser reconocido como la línea principal de Juguetes didácticos para aprender matemáticas.

- Estrategia:

¿Cómo llegamos allí?

- Posicionar el Juguete didáctico como la alternativa inteligente y divertida de aprender matemáticas, al comunicar los beneficios principales del producto.

Principales beneficios para el consumidor:

- La satisfacción de ver que el niño aprende y se entretiene trabajando su imaginación.

- Impresión neta:

Matemundis ofrece la mejor manera de aprender matemáticas en el mundo actual.

- Apoyo:

- Colorido
- No tóxico
- Material flexible
- Material aprobado por la FDA (Food Drugs Administration)
- Piezas manejables

- Valor agregado:

- Aprender coordinación
- Juego individual o en equipo

- Sugerencias:

Debe recalcar la frase: 'Aprender jugando'

- Declaración de respuesta del consumidor:

¿Qué creará el consumidor?

- Voy a comprar el Juguete didáctico para aprender matemáticas. Voy a tener apoyo para explicarle a mi hijo, le va a llamar la atención por su colorido y forma, además de que aprende más fácil cuando lo juega en equipo.

Teniendo un plan de trabajo se facilita el sacar un producto que realmente satisfaga las necesidades del consumidor.

4.7 Perfil del usuario

El juguete que se plantea en esta tesis va a ser para niños de ambos sexos, con edad entre 7 y 9 años (1o. 2o. de Primaria) y para clases sociales alta, alta mediana y media alta (que son personas que compran estos Juguetes Didácticos para reforzar la educación). En estas es donde hay más mercado y se les venderá principalmente en tiendas departamentales y jugueterías, para que los padres de familia tengan un acceso más fácil a ellos. Además se van a ofrecer directamente a escuelas, o bien a través de una tiendas especializadas en vender materiales didácticos, a las que los maestros recurren mucho. En un principio se buscaba venderlos a cualquier clase social, pero se llegó a la decisión de dirigirlo como inicio a clases medias y altas, ya que en las encuestas que se hicieron a las escuelas de bajo nivel social, contestaron que no les interesaba comprar materiales didácticos, quizá por recursos económicos o porque ellos fabrican su propio material. Se planea darlo a conocer como principio en el Distrito Federal, luego en otros Estados de la República y más adelante empezar a exportar a Estados Unidos y a Europa, en donde también se visualizan buenas oportunidades.

Un factor importante de la sociedad es la educación y la manera en que se concibe. En México hay una creciente demanda en la educación por el porcentaje de población, pero hay que tomar en cuenta varios hechos que intervienen en la educación como son los recursos económicos, humanos, la cantidad de gente, su geografía (dispersión), lo que crea una complejidad al querer administrar las instituciones educativas del país, así como también en la demanda de mercado de trabajo y el plan nacional de desarrollo. Todos estos datos se observaron en el capítulo cuatro de Estadísticas sociodemográficas y de producto.

Los problemas de aprendizaje deben ser tratados con técnicas didácticas, las cuales se centran en mejorar determinadas habilidades, por eso los juguetes didácticos los compran más las personas que ven que sus hijos no van bien, por ejemplo, en matemáticas. En el juego simbólico colectivo (niños de siete a diez años) hay coordinaciones más estrechas de los papeles que juega cada niño y una ampliación de la socialización, construcciones, trabajos manuales, dibujos adaptados a lo real, y todo esto va marcando el destino final del simbolismo lúdico, el destino final del juego simbólico que termina en la infancia.

Para que funcione la publicidad es necesario seguir un plan de trabajo como estrategia.

Audiencia Meta:

Principal:

- Demografía

Padres de familia

Edad 25 - 50

Casados o Separados

Vivienda de ingresos duales

Ingresos de \$18 ó más

Educación Universitaria

- Psicografía

Activo

Consciente de la salud

Orientado al éxito

Exige calidad

Secundaria:

- Demografía

Niño y Niña

Edad 7 a 10 (8 a 11)

Educación primaria

- Psicografía

Activo

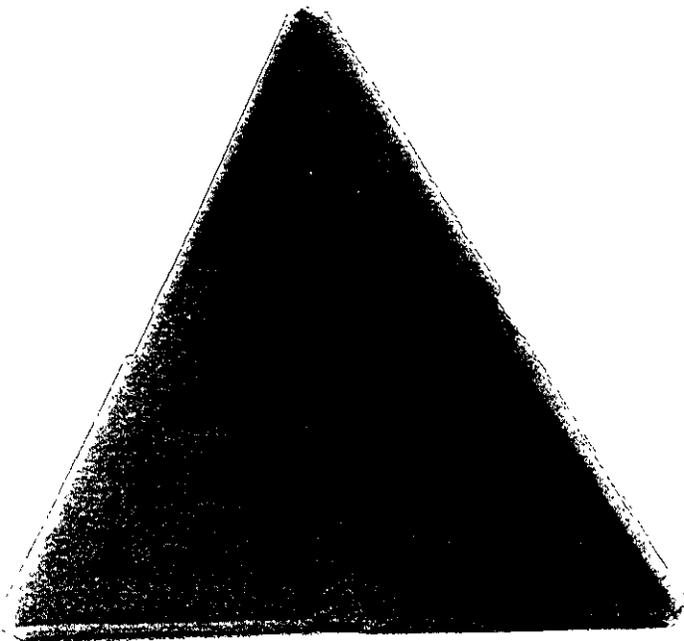
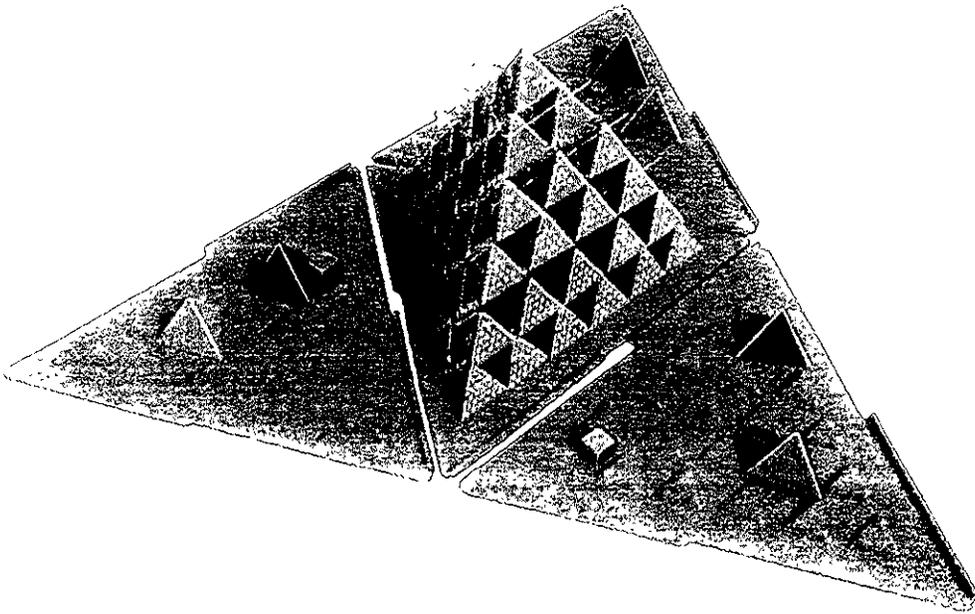
Perfil del Usuario (según compras didácticas)	
EDAD	7 a 9 años
SEXO	M/F
EDUCACIÓN	Primaria
NIVEL SOCIOECONÓMICO	
Bajo	Pocas
Medio	Muchas
Alto	Muchas
HABITAT	
Rural	Nulas
Suburbano	Buenas
Urbano	Muy buenas

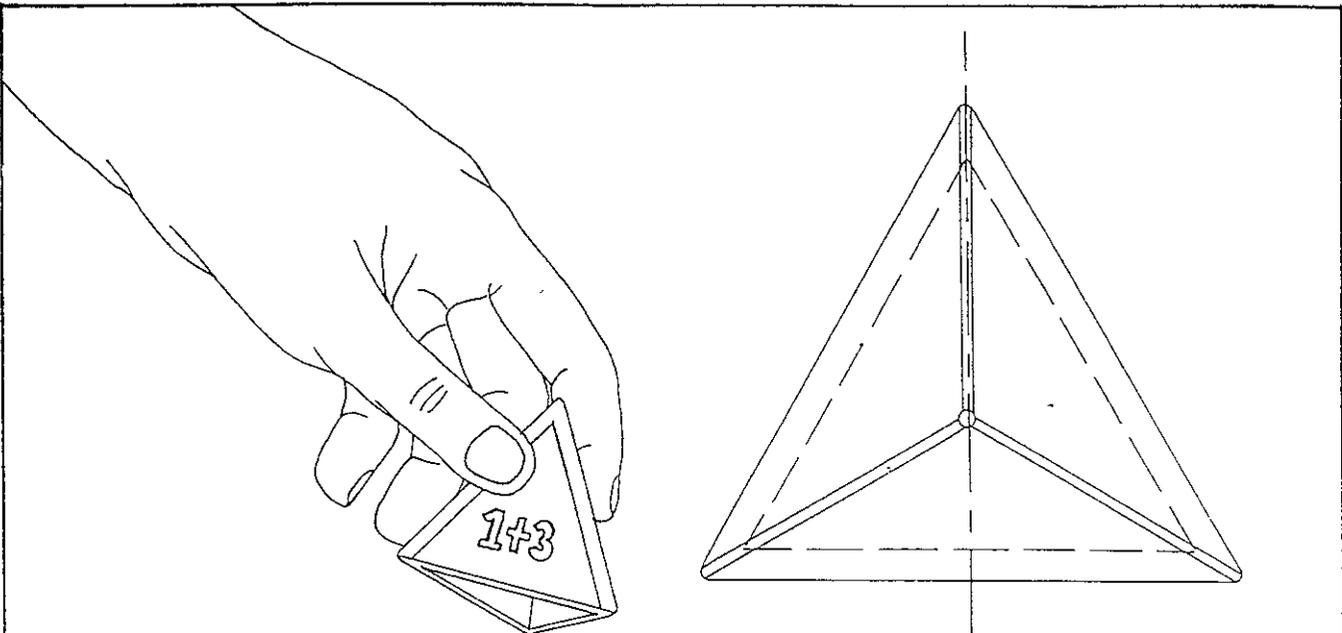
Aplicando estos conceptos, todos los demás que se incluyen en la tesis y una vez terminado el proyecto, se aplicó el juego tanto a niños como adultos y los resultados fueron enteramente positivos, con lo que se observa que se siguió de forma correcta el plan de trabajo conforme a la audiencia meta. No únicamente jugaban siguiendo las reglas, sino que comenzaban a inventar formas diferentes de acomodar las fichas y de armar el juego, manejando su imaginación. Esto muestra que el éxito del producto puede ser ampliado ya que el niño (y hasta el adulto) encuentra en el juguete varios tipos de juego, lo cual es muy satisfactorio. Ahora lo que continúa es lograr una muy buena publicidad para que el producto no sólo se quede entre unos cuantos, sino que se venda al público en general.

CAPÍTULO SEIS/ PROCESO DE DISEÑO

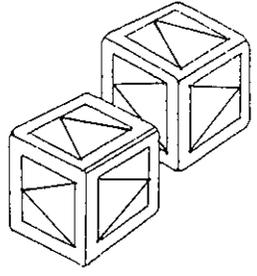
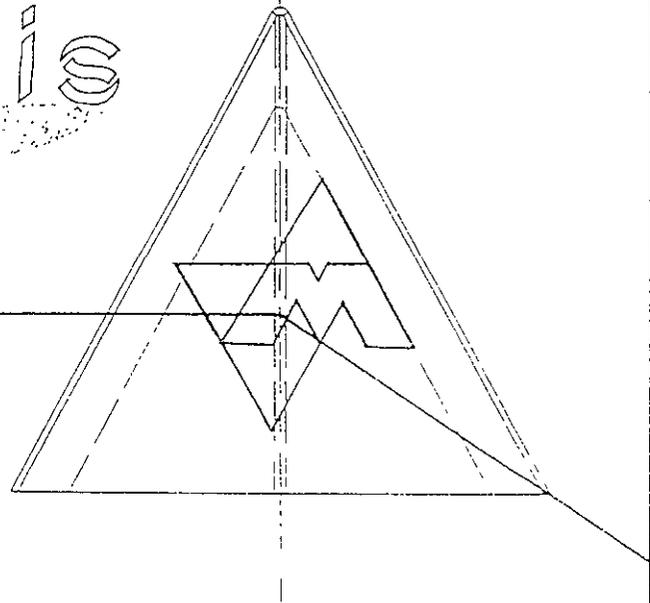
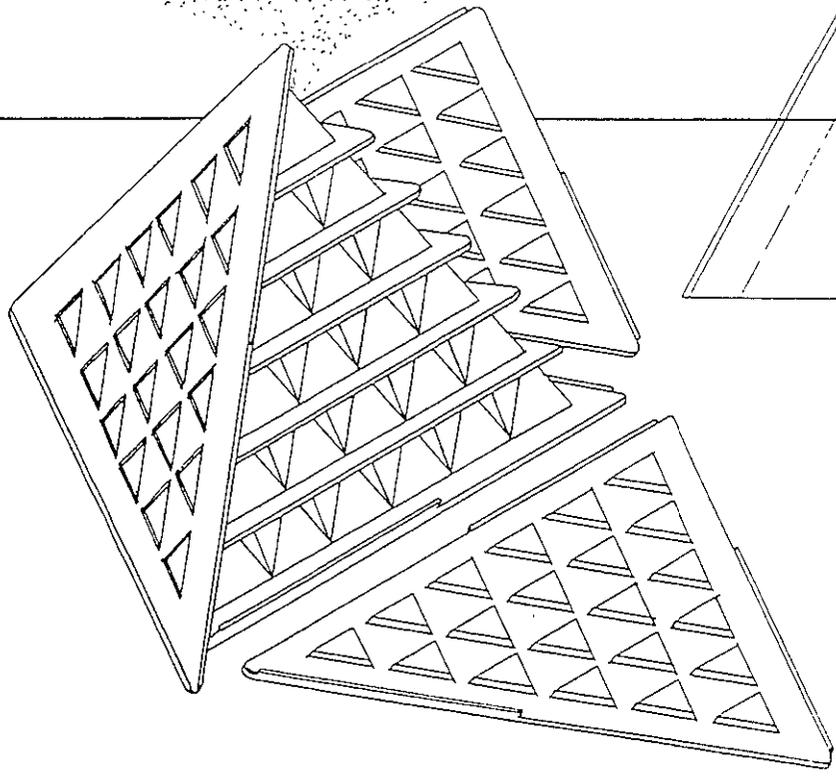
6.1 Generación de conceptos

Para llegar al diseño final que se muestra a continuación se comenzó por hacer una investigación de algunos conceptos matemáticos, para elegir entre ellos uno y convertirlo en juguete. Una vez seleccionado, se fueron generando una serie de ideas y propuestas base, partiendo de bocetos hasta llegar a modelos y finalmente a la propuesta final, elaborando también un prototipo funcional.

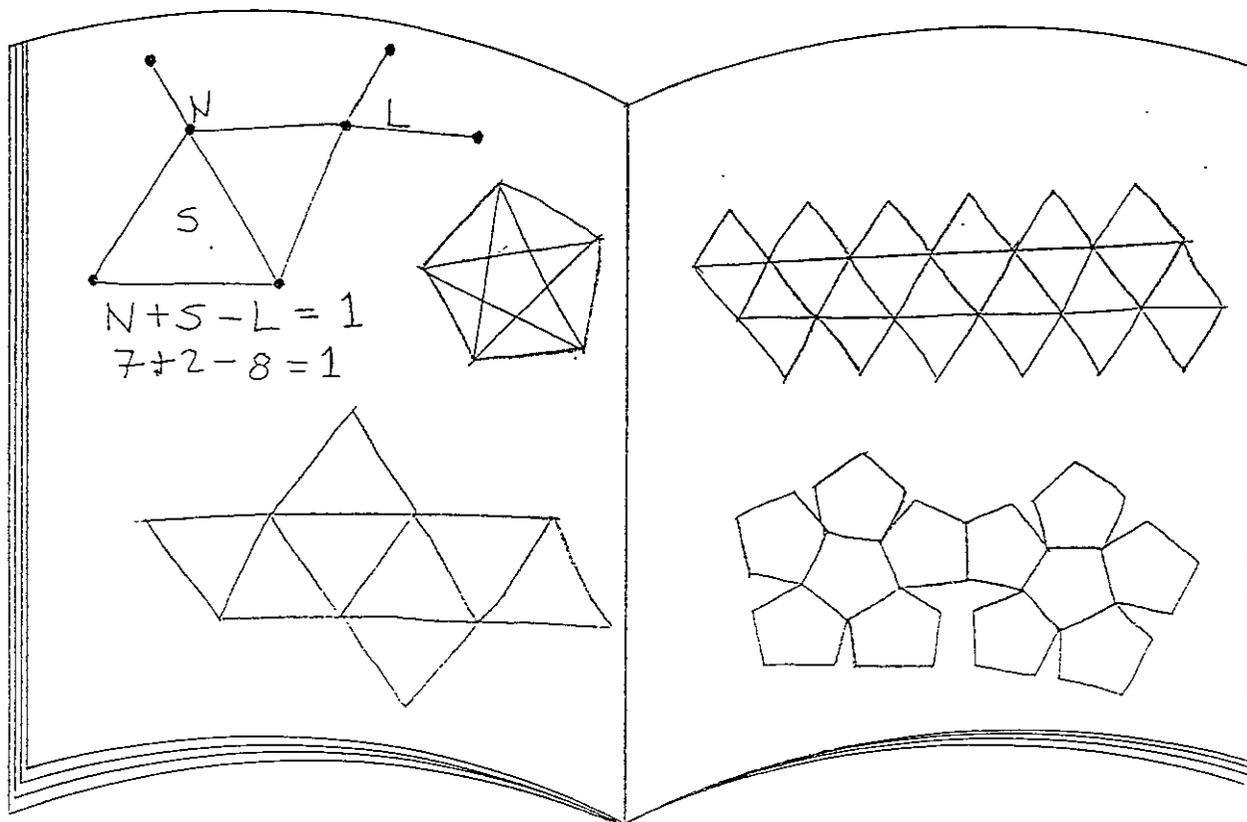




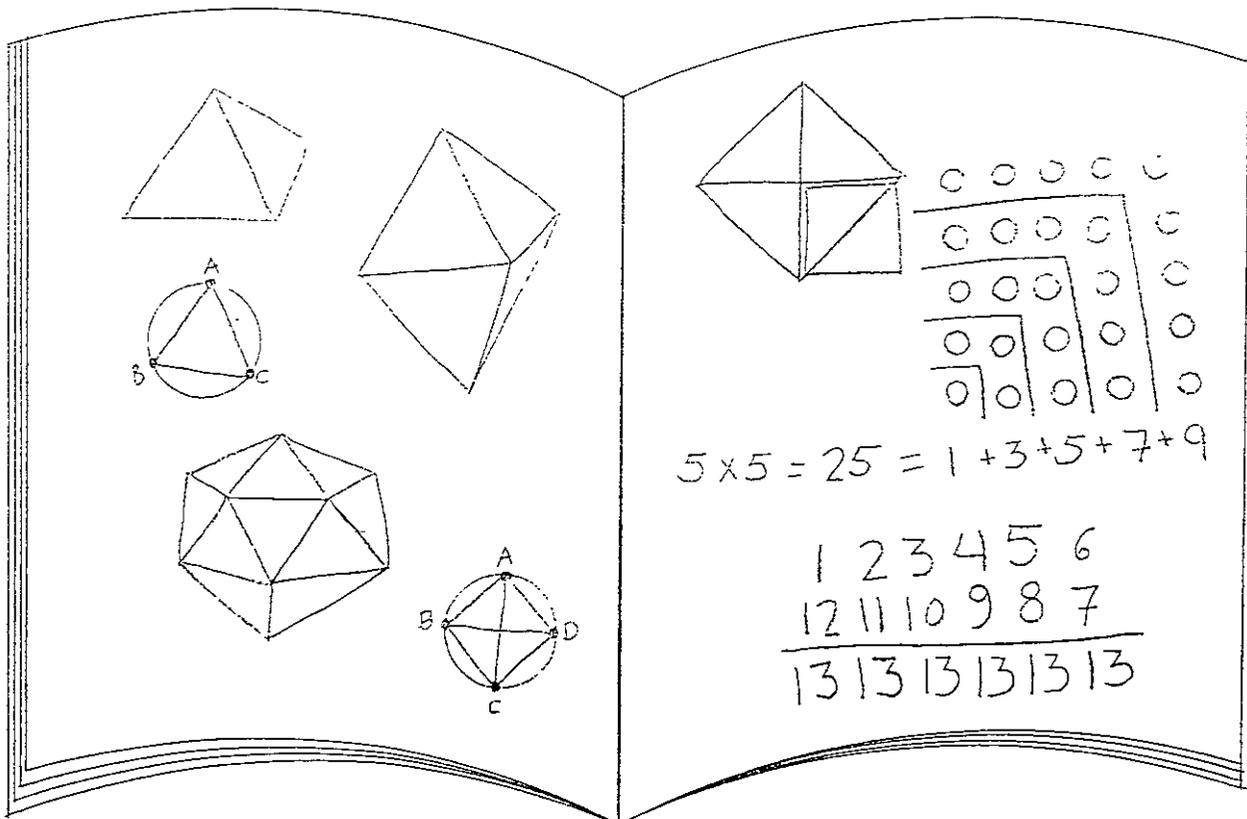
MATEMUNDIS

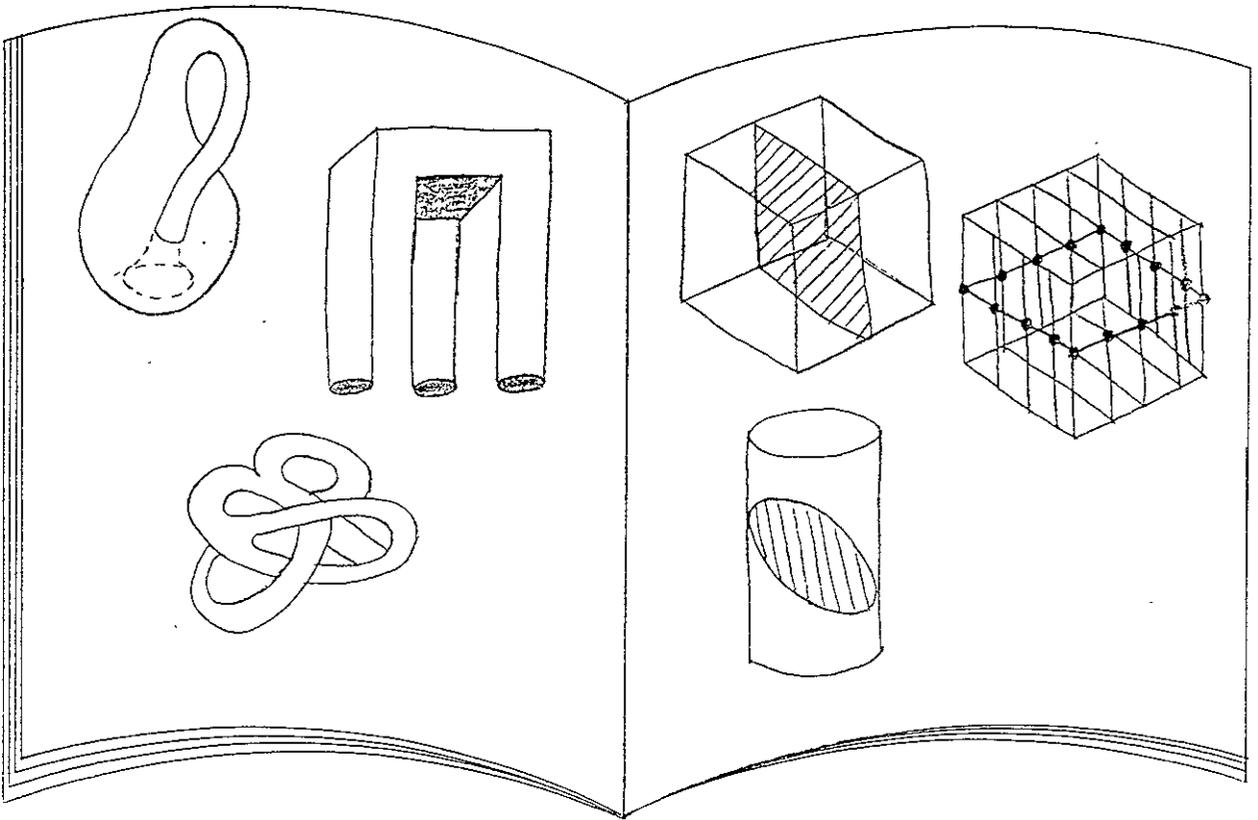


EL TRIÁNGULO MÁGICO

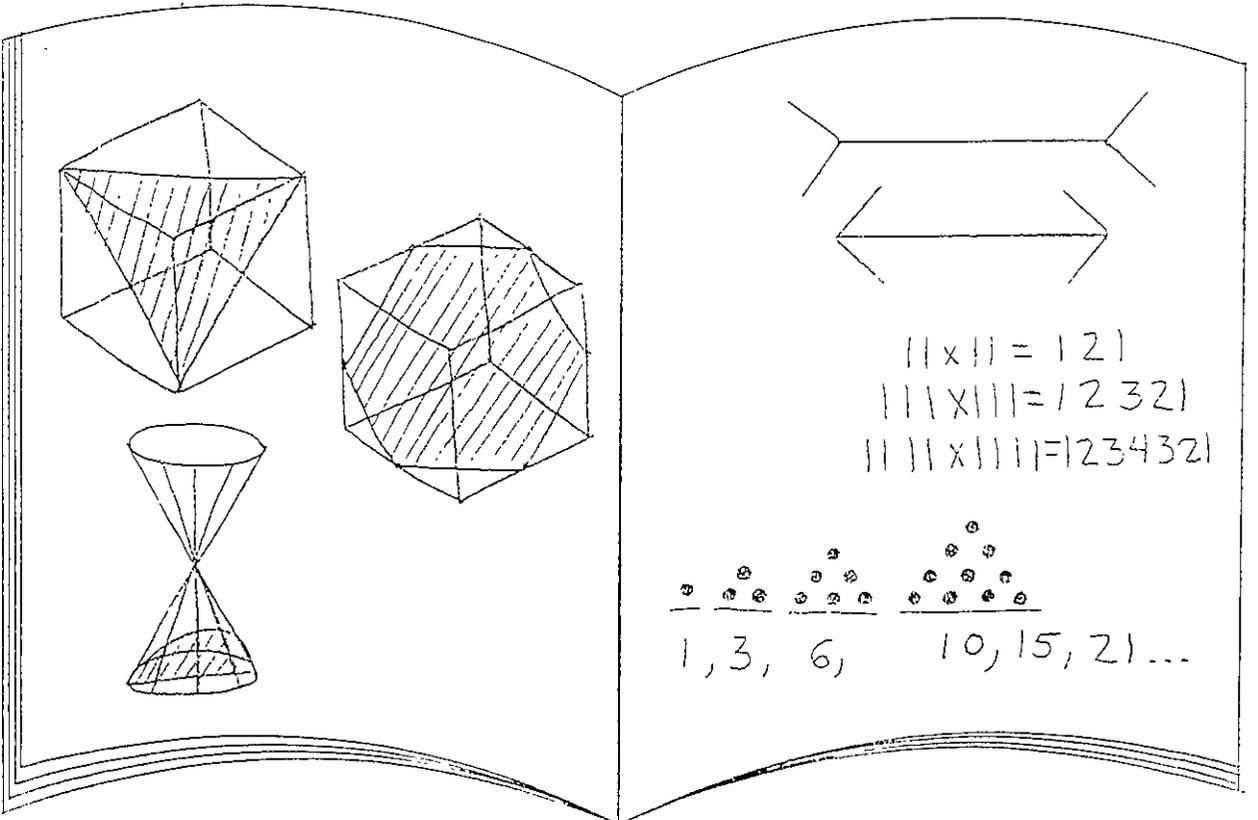


Conceptos Matemáticos y Operaciones Razonadas



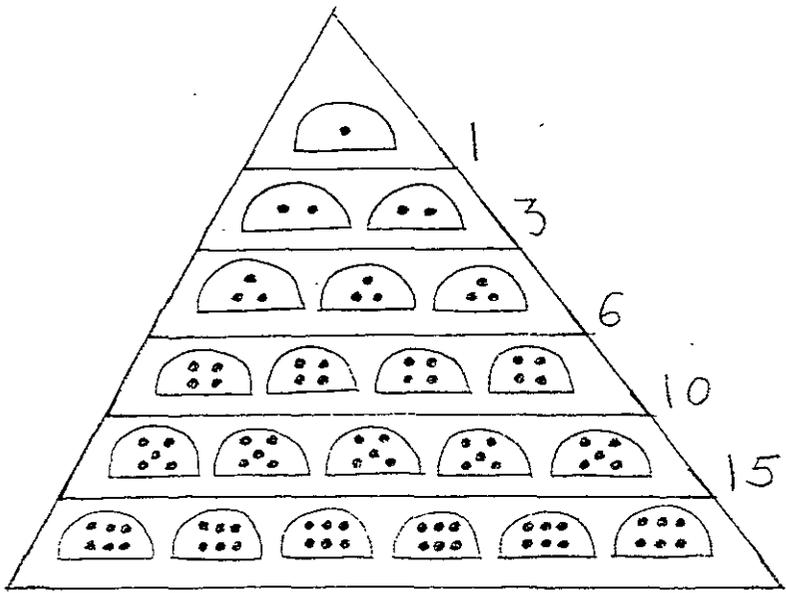


Ilusión Óptica y Geometría Básica



Selección de números figurados para el juguete

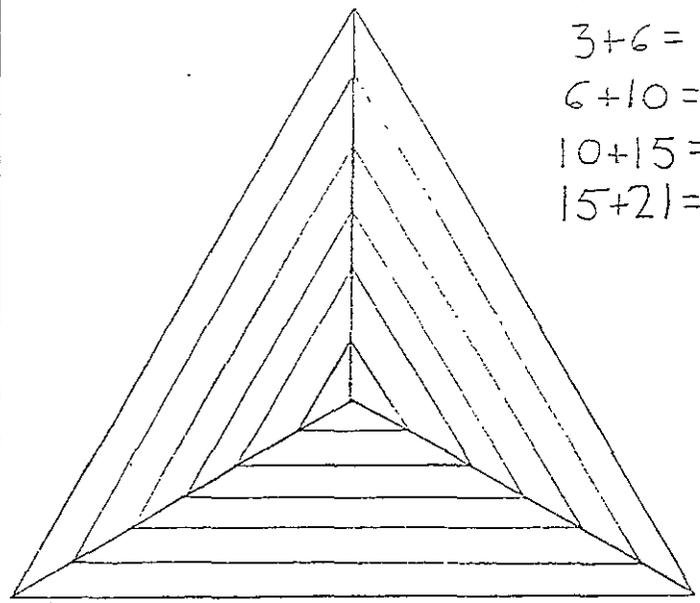
Pirámide de Pascal



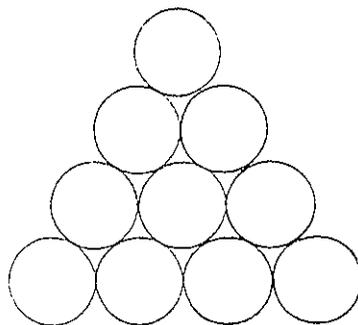
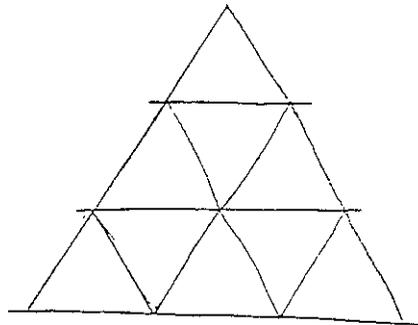
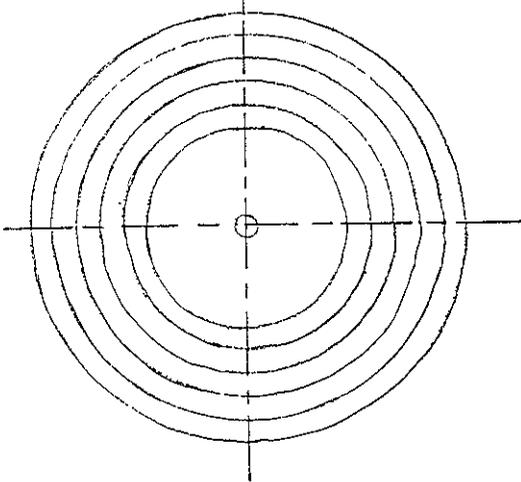
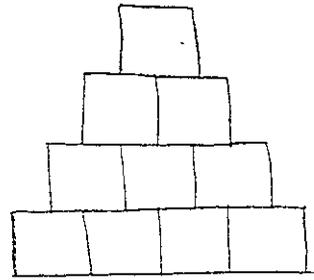
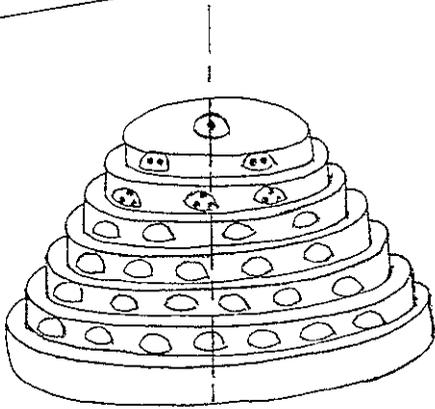
$$\begin{aligned} &= 1 + 0 \\ &= 1 + 2 \\ &= 3 + 3 \\ &= 6 + 4 \\ &= 10 + 5 \\ &21 = 15 + 6 \end{aligned}$$

Números Figurados: 1, 3, 6, 10, 15, 21...

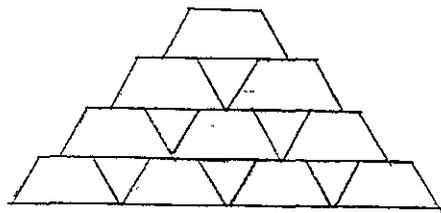
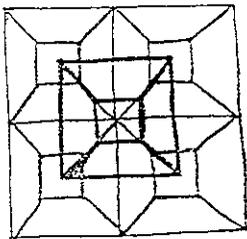
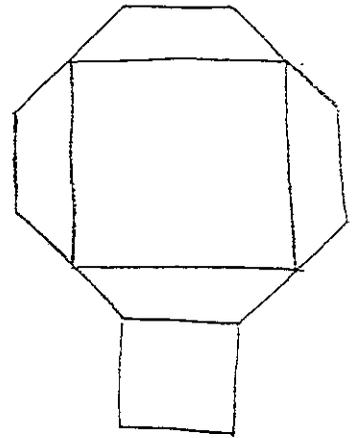
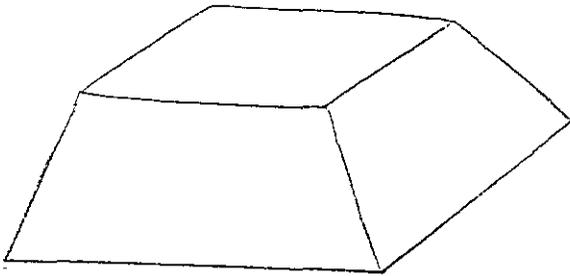
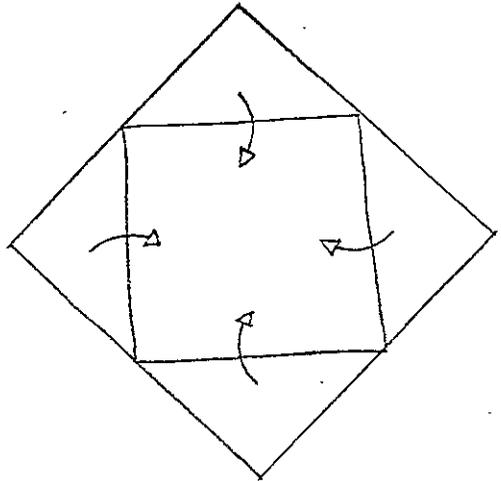
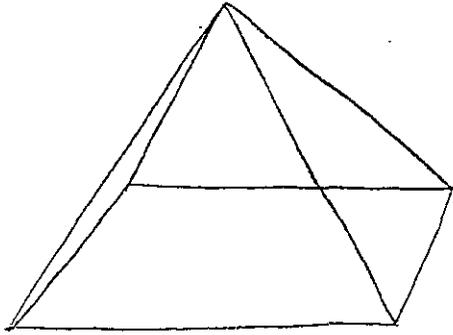
$$\begin{aligned} 1 + 3 &= 4 = 2^2 \\ 3 + 6 &= 9 = 3^2 \\ 6 + 10 &= 16 = 4^2 \\ 10 + 15 &= 25 = 5^2 \\ 15 + 21 &= 36 = 6^2 \end{aligned}$$



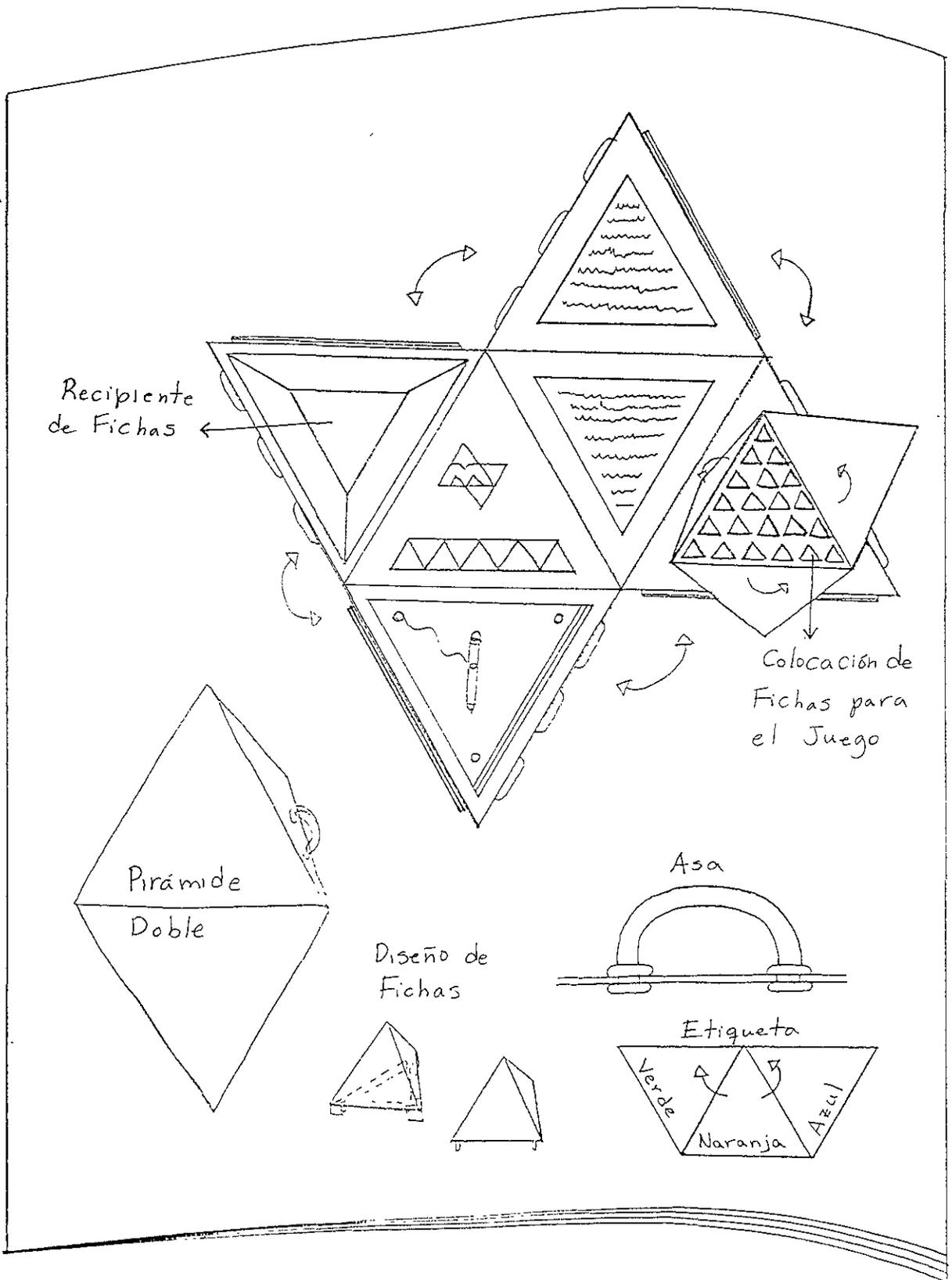
Pirámides con diferentes geometrías



Soluciones para armar una pirámide

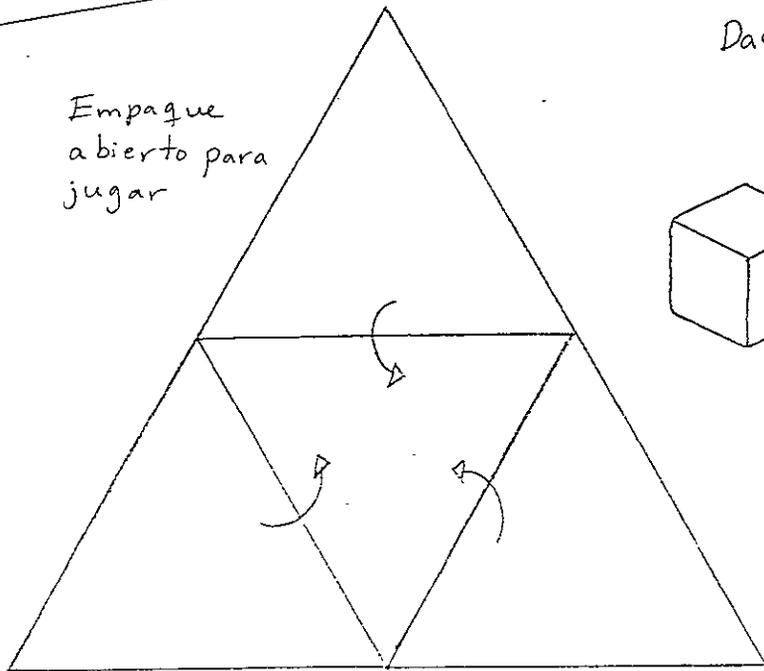


Primer concepto real: Pirámide doble (empaque, asas y fichas)

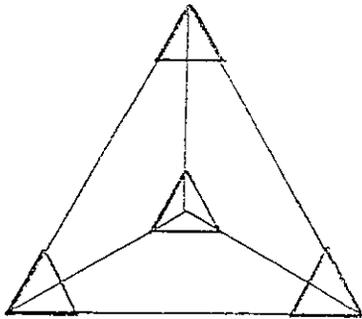
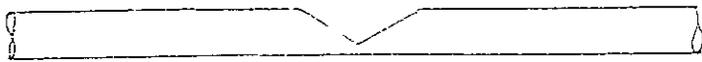
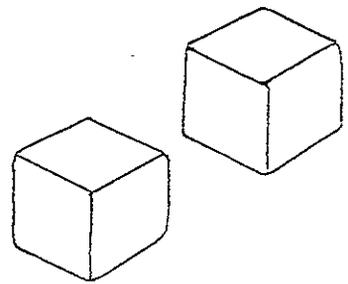


Segundo concepto real: Una s3la pir3mide (dados y m3todo de cierre con presi3n)

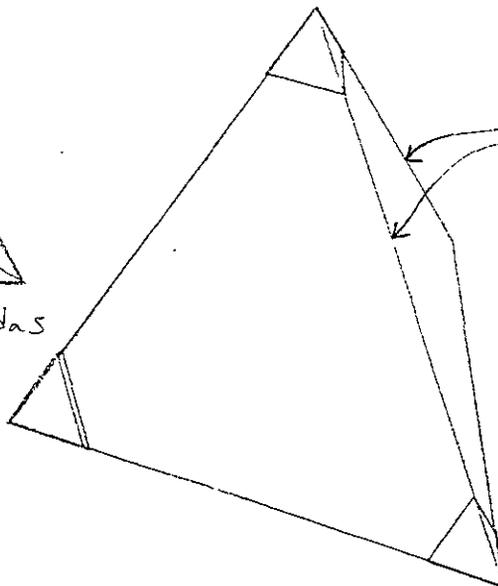
Empaque
abierto para
jugar



Dados

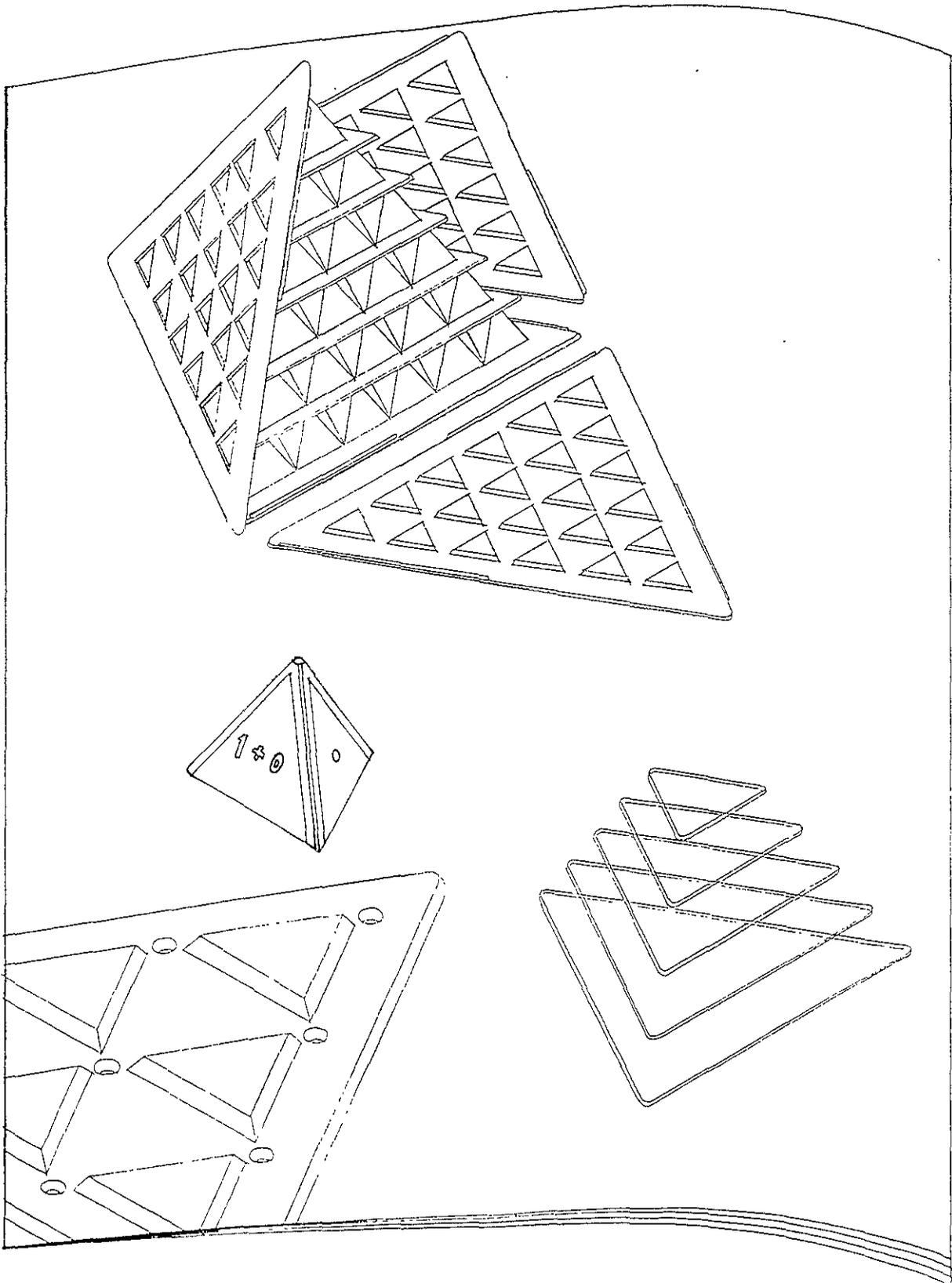


Pir3mides sostenidas
a los el3sticos
para mantener
el empaque
cerrado



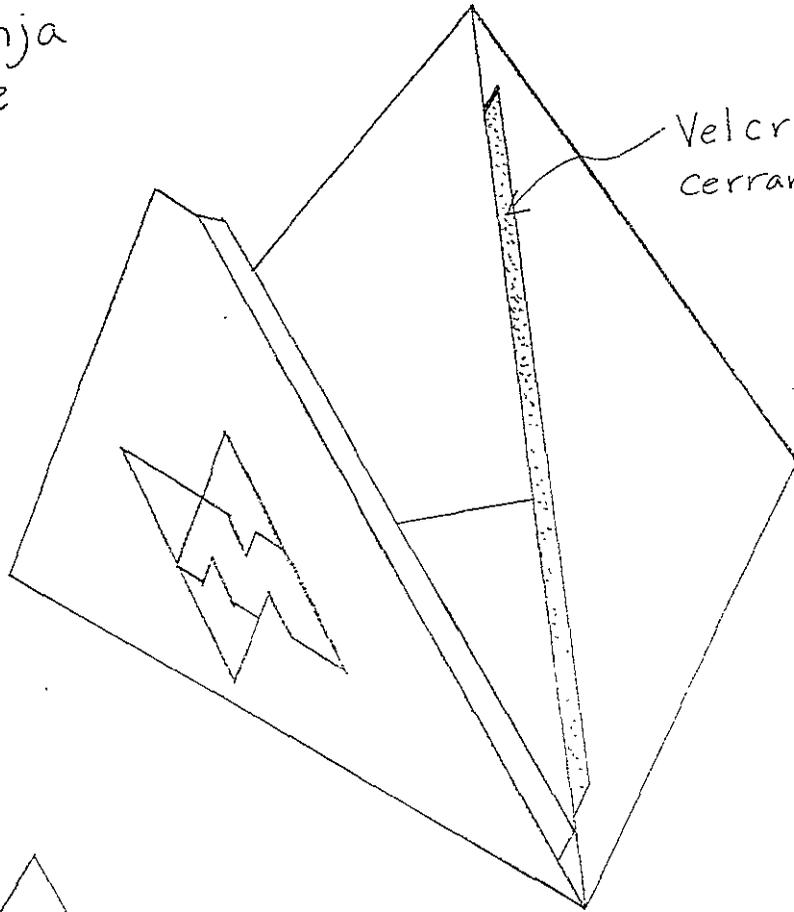
el3sticos

Tercer concepto y final: Triángulos ensamblados (fichas y colocación de las mismas).

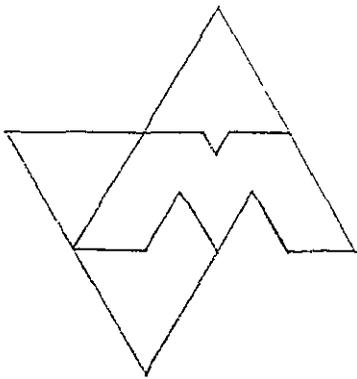


Concepto del empaque del juguete, marca y logotipo

Naranja
Verde
Azul



Velcro para
cerrar la caja



atemundis

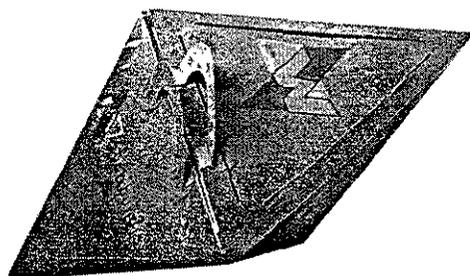
El triángulo mágico

6.2 Generación de ideas

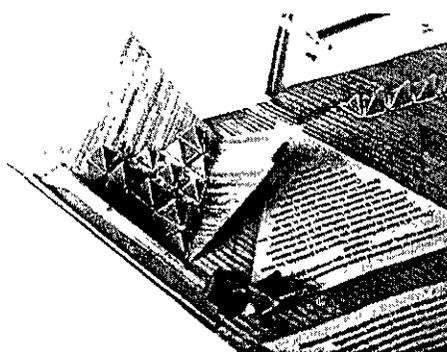
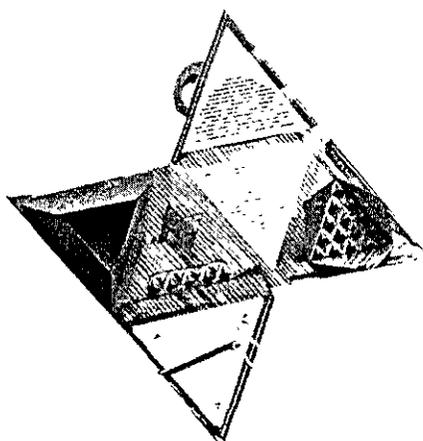
Estas ideas partieron de la selección de los "Números figurados o triangulares" como concepto matemático, mostrándose primero en algunos bocetos representativos y finalmente en imágenes.

A continuación se muestran las imágenes de modelos, los cuales mantienen siempre el mismo concepto de triángulo matemático, pero con una serie de variantes hasta llegar al producto final.

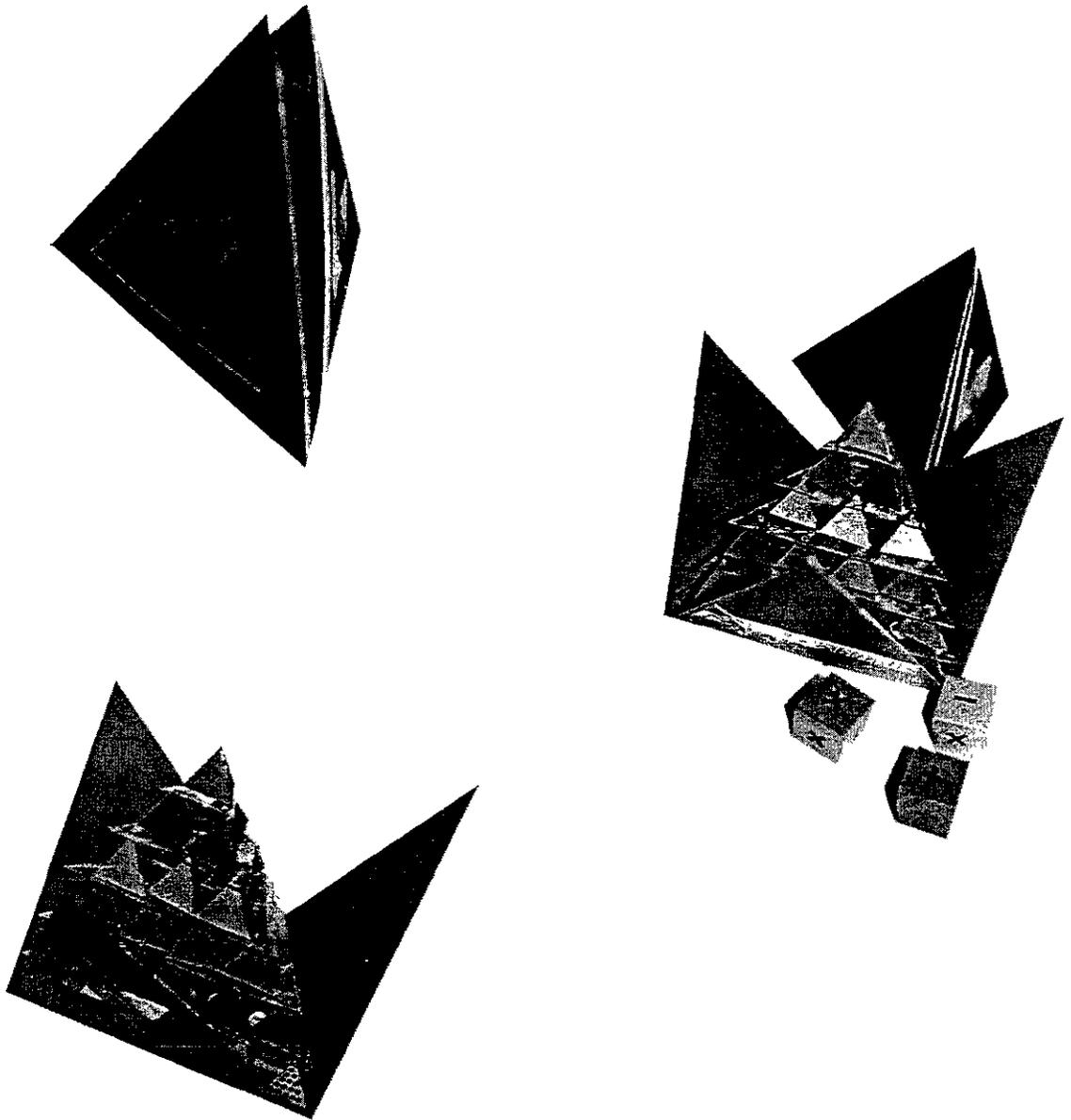
- Primer propuesta más acertada cuyo empaque esta formado por dos pirámides triangulares.



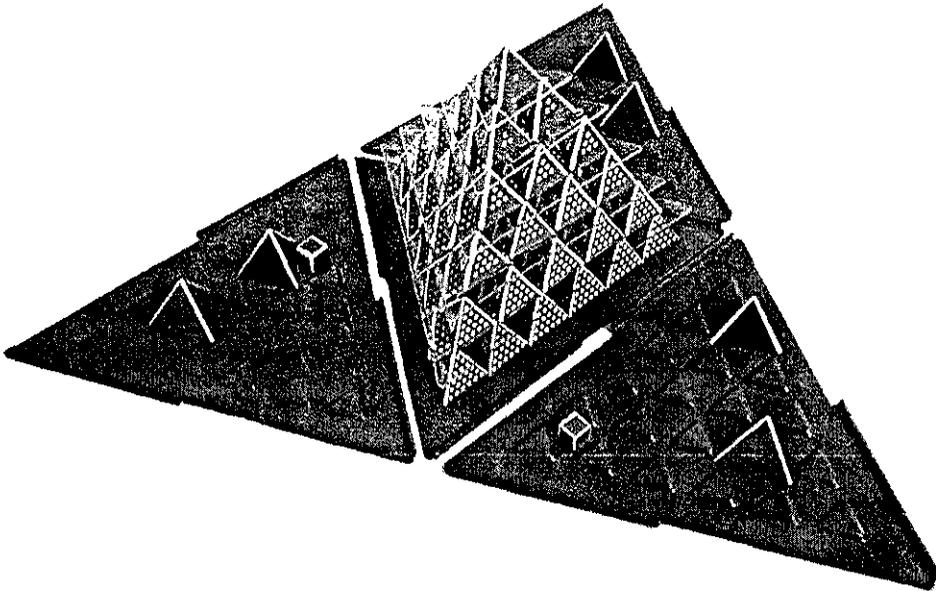
- Empaque anterior abierto: dentro tenía las instrucciones, papel y lapiz y la zona para armar la pirámide junto con los tres tableros que a su vez cerraban la pirámide armada. Esto formaba un empaque dentro de otro, lo cual era innecesario y se optó por suprimirlo.

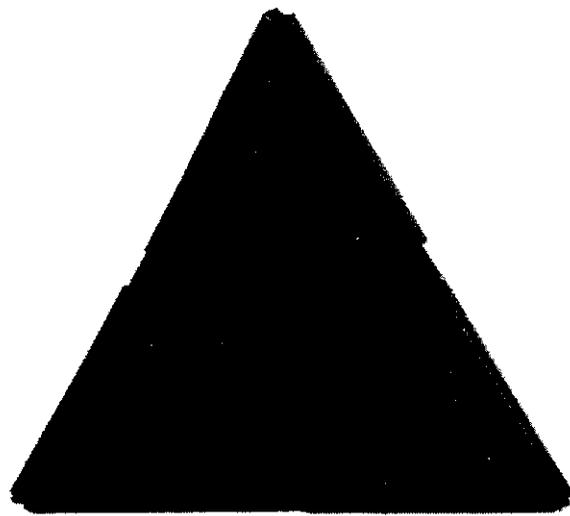
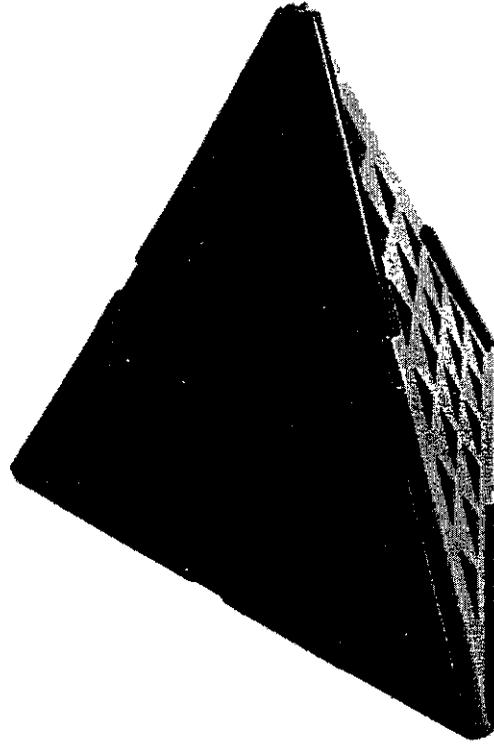


- Dentro de la propuesta anterior tampoco era necesario que fueran dos pirámides unidas, ya que únicamente se armaba una con las fichas, por lo que la segunda propuesta cercana a la final fue una sólo pirámide. Se puede observar también que se pensó en un momento usar un empaque de cartón con una parte de mica para que los niños vieran el juego que hay dentro. En esta propuesta los tableros están unidos con bisagra por lo que no se separaban.

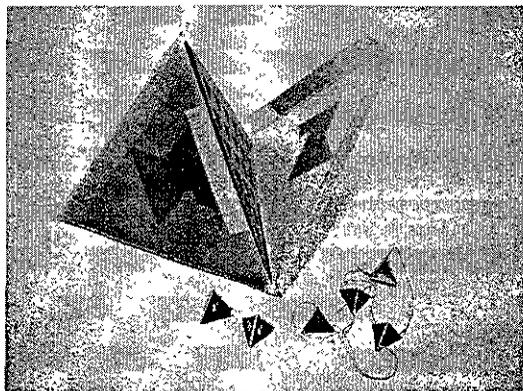


- En la tercer propuesta acertada y por lo tanto la final se continuó usando una sólo pirámide, cinco pisos transparentes y fichas piramidales como en las anteriores, con dados y con un empaque de Polipropileno Clarificado, diferente a los empaques de otros juguetes, que le da una cierta transparencia al contenido. Los tableros están por separado: son cuatro piezas iguales, una en donde se arma la pirámide y las otras en donde los tres jugadores o equipos colocan sus fichas; estas se ensamblan unas con otras para cerrar todo el juego y meterlo finalmente al último empaque. El cierre de los tableros ensamblados se puede reforzar con unas pirámides unidas con elásticos las cuales al colocarlas en todas las puntas de la pirámide, hacen presión hacia dentro, manteniéndola cerrada. Esto evita que las fichas se salgan y se pierdan en el caso de que el niño no meta el juego en el empaque. La pirámide se puede guardar armada o desarmada.

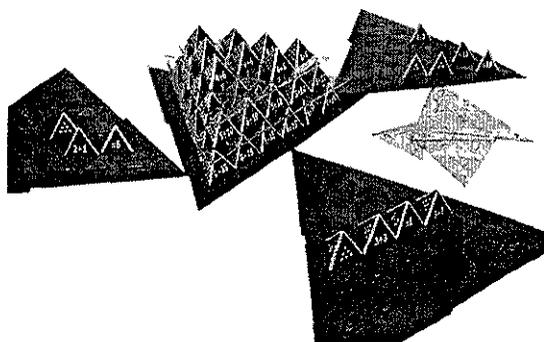




Pirámide dentro del empaque



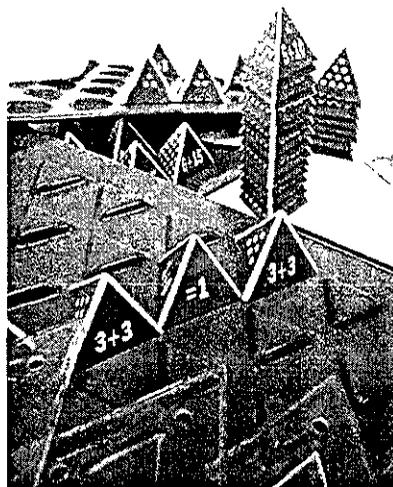
Pirámide en proceso de juego

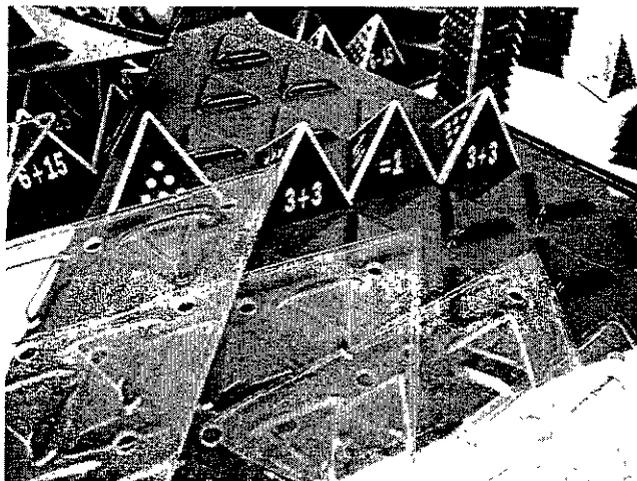


Set completo

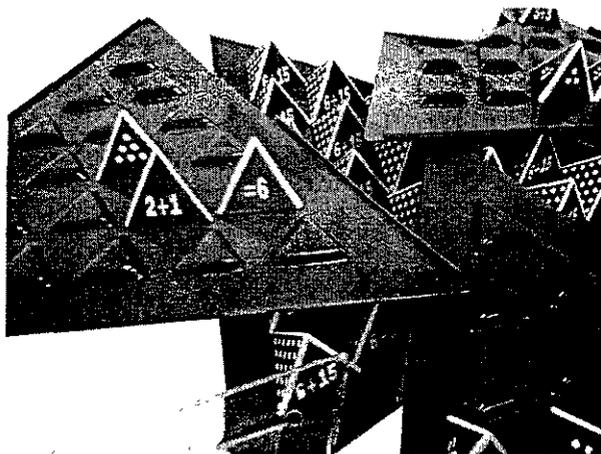


Acercamiento de las piezas





Este es un juego que cuenta con figuras geométricas básicas conocidas por cualquier niño, lo que les hace asimilarlas mejor. Aún así su forma de armado, la cual es progresiva, despierta su imaginación y ayuda a su coordinación en el momento de pensar cómo colocar cada pieza en su espacio, qué cantidad de piezas hay en cada piso y además el aprendizaje matemático que lleva consigo, resolviendo operaciones básicas y relacionándolas con los tres colores utilizados.



CAPÍTULO SEIS/ DESARROLLO DEL PRODUCTO

5.1 Material: Polipropileno

El material que se decidió utilizar para esta tesis es el plástico "Polipropileno" ya que no es demasiado caro pero sí deja un buen acabado y es bastante resistente; además de que se piensa que sí se le va a poder dar formas agradables al juguete a través de los procesos de producción que en este material se emplean.

Al fabricar un producto lo más importante es el diseño y la selección del material para evitar problemas de molde y en consecuencia piezas defectuosas. Para elegir el material se usa un método de comparación en cuanto a las propiedades de los diferentes plásticos para una cierta aplicación.

Para definir las características de un producto nuevo se puede contestar a las siguientes preguntas:

¿Va a ser suave, rígido o flexible?

¿Será sometido a golpes, caídas, esfuerzos continuos o uso rudo?

¿Con qué frecuencia se usará?

¿Qué temperatura máxima y mínima va a soportar?

¿Es necesario eliminar cargas estáticas?

¿Será expuesto a flama?

¿Debe ser transparente?

¿Necesita algún acabado superficial? Brillante, Liso, Rugoso, Texturizado, Pintado.

¿Permite tolerancias dimensionales?

¿Qué condiciones de ensamble requiere?

¿Quién lo va a utilizar?

¿Lleva alguna impresión?

¿Lleva algún color?

¿El pigmento debe ser atóxico?

¿Qué proceso de fabricación se va a usar?

¿Cuántas piezas se van a fabricar?

¿Qué índice de fluidez requiere?

Para seleccionar un plástico hay que analizar las cualidades indispensables, las necesarias que hacen al artículo funcional en cuanto a su resistencia. Se determinan alternativas teniendo varios candidatos de plásticos que cumplen con las características que necesita el producto. Hay que escoger el más adecuado para el producto nuevo consultando los valores reportados por los proveedores en las cartas de especificación. Tomando en cuenta los aspectos anteriores se seleccionó el Polipropileno.

Polipropileno (PP):

El Polipropileno es un termoplástico que pertenece a la familia de las Poliolefinas y se obtiene a través de la polimerización del Polipropileno. Es un polímero termoplástico con densidad de 0.90 g/cm³, lo que permite que su rendimiento en producción sea mayor. Es un material translúcido con una transmitancia de 70 a 75%. La contracción del PP depende de la temperatura del molde, la de fundido y el tiempo de sostenimiento. Su rango de contracción es de 1 a 2%, el cual se toma en cuenta para el diseño del molde. El PP casi no absorbe humedad. La materia prima para la polimerización del Polipropileno es el propileno, que se obtiene a partir de la refinación del petróleo o gas natural.

El Polipropileno es un material semi-rígido, su resistencia al impacto es de 600 kg/cm², y por esta propiedad se emplea para fabricar carcasas de electrodomésticos, gabinetes, portafolios, aspas para lavadoras y botellas.

La resistencia a la compresión es una propiedad que indica la carga que soporta un plástico antes de deformarse. El Polipropileno presenta un valor de 500 kg/cm², se utiliza en la inyección de sillas y soportes para muebles.

Las aplicaciones más comunes son: película cast y biorientada, tubería, perfiles, costales, juguetes, electrodomésticos, hieleras, productos médicos, cajas de uso industrial, , en el sector de consumo, automotriz y recipientes para guardar alimentos lo que demuestra que no es tóxico.

PROPIEDADES DEL POLIPROPILENO POR RANGOS		
PROPIEDAD	UNIDADES	PP
Densidad	g/cm ³	0.90-0.91
Cristalinidad	%	60-80
Resistencia a la Tensión	kg/cm ²	300-400
Elongación	%	500-700
Módulo Elástico	1x19 3 kg/cm ²	11 a 18
Resistencia a la Flexión	1x19 3 kg/cm ²	
Dureza	Shore	85-95R
Conductividad Térmica	1 x 10 4 Cal cm/s cm ²	3.3
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	grados C	140-160
Temperatura de Fusión	grados C	160-165
Moldeo por inyección	grados C	230-290
Extrusión -	grados C	200-260
Contracción de Moldeo	%	1.8

Existen tres tipos de Polipropileno que se obtienen por el proceso de polimerización: homopolímero, copolímero impacto y copolímero random. Con el Índice de Fluides se determina el grado que se va a utilizar, el proceso y la

aplicación. Para el mercado de los Juguetes por inyección se usa un IF de 5.9 ó bien de 9.5

El Polipropileno que se aplica en la industria juguetera es el Copolímero Impacto. Este logra una excelente resistencia al impacto que aumenta si se modifica con hule EPDM (hule de Etileno-Propileno-Dieno), incrementando también su resistencia a la tensión al igual que su elongación; su resistencia química es inferior que el Homopolímero, lo que se acentúa a temperaturas elevadas. Tienen menor rigidez, soportan bajas temperaturas que no proporciona el Homopolímero y es más flexible que este. Su precio se encuentra entre \$8 y \$10 el kilo, lo cual es bastante razonable ya que por ejemplo el ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) duplica este precio.

Comparación entre Copolímeros Random y Alto Impacto		
CARACTERÍSTICA	RANDOM	IMPACTO
Contenido de Etileno	<5%	>7%
Módulo	Bajo	Puede ser alto
Impacto Temp. Ambiente	Bueno	Bueno
Impacto Temp. Baja	Pobre	Bueno
Claridad	Buena	Pobre

PROPIEDADES GENERALES DEL PP COPOLÍMERO IMPACTO			
PROPIEDADES		ALTO FLUJO	BAJO FLUJO
Densidad	g/cm ³	0.907	0.912
Temperatura de Fusión	grados C	160-165	160-164
Resistencia a la Tensión al Cede	N/mm ²	25	25
Impacto Izod Ranurado	KJ/m ²		
23 grados C		9	40
0 grados C		6	15
menos 20 grados C		4.5	7
Temperatura de Deflexión	grados C		
1.86 N/mm ²		55	56
0.45 N/mm ²		105	110
Resistencia Dieléctrica	kV/cm	700	700
Absorción de Agua	mg	<2	<2

En el caso de que el espesor de la pieza sea grande, se deben evitar las grados de PP de uso general (sin cargas ni refuerzos), ya que disminuyen las propiedades mecánicas al crearse una estructura cristalina muy forzada. En este juguete el espesor es delgado, por lo que se puede usar perfectamente un PP de uso

general. El único aditivo que se va a usar es pigmento para los tableros que forman a la vez el empaque. Para las piezas piramidales se usará el PP en su color natural pero pegándoles etiquetas. Algunas fuentes dicen que para pegar etiquetas sobre el PP es necesario hacerle un tratamiento previo para que estas agarren bien, pero se han hecho unas pruebas en esta tesis demostrando que funcionan perfectamente las etiquetas sin necesidad de estos tratamientos extras.

Polipropileno Clarificado:

El uso de cargas y refuerzos en el PP incrementan las propiedades químicas, mecánicas y térmicas del material. Estas cargas (Talco, Carbonato de Calcio, Fibra de Vidrio) se pueden usar en PP Homopolímero y PP Copolímero. A estos plásticos se les llama Polipropileno Modificado.

Dentro del grupo de Polipropilenos Modificados se tiene el PP con agentes clarificantes. Este tiene las mismas propiedades mecánicas, físicas y químicas que el PP Copolímero Random, pero con una transparencia y brillo mayor, lo cual le ha dejado competir en otros mercados como lo son las botellas. Tiene los mismos valores de densidad que los del tipo homopolímero y copolímero, pero con la característica de transparencia, no tiene ninguna reducción en la resistencia al impacto, aumentan la productividad y están aprobados por muchos organismos internacionales para aplicación en alimentos como FDA en Estados Unidos, la HPB en Canadá y la BGA en Alemania.

Este material tiene gran versatilidad, flexibilidad y estética del diseño. En cuanto a la flexión aumenta la rigidez del material, tiene buena resistencia al impacto y se deforma a altas temperaturas. Permite inyectar paredes delgadas, puede estar en contacto con alimentos, es atóxico, no confiere olores ni sabores, tiene barrera a la humedad, es adecuado para llenado en caliente, como por ejemplo en los envases para mermelada y miel, las cuales se envasan en caliente, ya que además de soportar elevadas temperaturas, soporta productos químicos. Otras aplicaciones de este plástico se pueden ver en vasos promocionales, estuches de CD's y videocasetes, tapas y envases para gel y detergente en pasta, charolas de galletas, empaque blister pack, empaque para comida en horno de microondas, envases para aguas y jugos.

El costo de estas resinas es mayor que los grados convencionales de PP, porque los agentes clarificantes son agregados desde la reacción de polimerización, esto es, que no puede aditivarse en los equipos de transformación. Pero a pesar de esto, se incrementa la eficiencia y facilidad de transformación por los procesos comunes de transformación, se reducen tiempos de ciclo y se puede procesar hasta una temperatura de 285 grados Centígrados sin que se produzca lo que llaman "Plate out" o nebulosidad en el material. Además la contracción rápida permite

trabajar en línea, tiene una menor densidad, existe un mejor control en la distribución de peso de las piezas. La variación en peso que existe por el uso de PP Clarificado lo hace factible económicamente en el proceso, aunque el precio de este sea mayor.

INYECCIÓN DE PP CLARIFICADO		
PROCESAMIENTO		EQUIPO
IM	25 a 60 g/10min	Convencional o asistido con acumulador
Materia Prima	Homopolímero/Copolímero	Moldes multicavidades
Tmelt	285 a 320 grados C	Velocidad y presión de inyección mayores a PP sin clarificar
T molde	40 a 60 grados C	

PP-Marcas comerciales, fabricante y tipo de resina:

MARCA	FABRICANTE	TIPO DE PLÁSTICO
Adpro	Huntsman Corp.	Polipropileno
Amoco	Amoco Polymers Inc.	Polipropileno
Appryl	Elf Atochem North America, Inc.	Polipropileno
Bapolene	Bamberger Plimers Inc.	Polipropileno
Cefor	shell Chemical Co.	Polipropileno
Comshield	ComAlloy	Polipropileno
Eltex P	Solvay Polymers, Inc.	Polipropileno
Finapro	Fina Chemical	Polipropileno
Huntsman	Huntsman Corp.	Polipropileno
Melapur P46	Chemie Linz North America Inc.	Polipropileno retardante a flama
Moplen	Montell Polyolefins	Polipropileno
Novolen	Targor GmbH	Polipropileno
Pemex PP	Pemex Petroquímica	Polipropileno
Pro-Fax	Indelpro	Polipropileno
Pro-Fax	Montell Polyolefins	Polipropileno
Stamylan P	DSM Thermoplastic Elastomers, Inc	Polipropileno
Sunlet	Mitsui Petrochemical Industries Ltd.	Polipropileno reforzado
Valtec	Indelpro	Polipropileno
WPP	Washington Penn	Polipropileno

5.2 Pigmentos

La importancia de los pigmentos surge de la variedad de productos de plástico en los diferentes sectores de mercado. El éxito en su comercialización depende mucho de su diseño y color.

Los pigmentos se usan para dar color a los polímeros por medios mecánicos. Siendo un polvo de origen orgánico o inorgánico, con tamaño de partícula de 0.01 a 1 Nanómetro. Entre más pequeña sea la partícula, se va a lograr más fuerza colorante, ya que se obtiene mayor superficie de contacto.

La Dispersión es el método más usado para dar color a los plásticos que únicamente permiten el uso de pigmentos. El nivel de dispersión del pigmento es lo que determina un buen empleo del mismo para colorear. Hay una premezcla de los componentes acompañada de una prehumectación, para asegurar una distribución homogénea del pigmento en el polímero. La humectación y distribución logra un contacto total entre la superficie de las partículas pigmentarias y el plástico fundido.

Para seleccionar correctamente un pigmento hay que tomar en cuenta el polímero y el proceso a utilizar, la presentación del producto, su uso final, el tono requerido y la presentación comercial. Con lo que respecta a su uso final, si el producto tiene un uso infantil o escolar (como es el caso de esta tesis), se deben eliminar los pigmentos inorgánicos elaborados a base de metales pesados como Cadmio y Plomo, por estar prohibidos por su toxicidad.

Dependiendo del material a pigmentar, el pigmento cuenta con diferentes características por sus propiedades y comportamiento: el pigmento debe ser compatible con el polímero, debe resistir térmicamente, y se debe tomar en cuenta la forma de la pieza, el espesor y el diseño del punto de inyección. De esta manera para las Poliolefinas, como es el Polipropileno, los pigmentos deben presentar buena resistencia química y estabilidad a la luz UV. No es recomendable usar colorantes ni pigmentos que contengan Zinc, Manganeso o Cobre, ya que se acelera la degradación del plástico.

Los pigmentos inorgánicos no pueden ser usados para aplicaciones que se encuentren en contacto con alimentos o medicamentos por la toxicidad de los metales presentes, y ofrecen colores opacos, aunque por otro lado tienen un mayor poder tintorial y resistencia térmica. Por el contrario los orgánicos sí se pueden usar en esots casos y además ofrecen mayor brillo en el artículo, aunque su poder tintorial es menor así como su resistencia térmica.

PROPIEDADES	PIGMENTOS INORGÁNICOS	PIGMENTOS ORGÁNICOS
Opacidad	Elevada	Más o menos transparentes
Fuerza Colorante	Débil	Varias veces superior a inorgánicos

Resistencia al Calor	En muchos casos >500°C	165° a 300 °C
Resistencia a la Migración	Excelente	Media a Excelente
Estabilidad a la Luz	6 a 8 de la escala azul	2 a 8
Resistencia a la Intemperie	Generalmente insuficiente	Insuficiente según Dosis
Dispersión	Buena	Media a Buena

Pigmentos Orgánicos: Estos presentan en su compleja estructura una o más moléculas de benceno. Tienen buena transparencia y fuerza colorante, matices puros y muy vivos. Dependiendo de su constitución química y de la concentración de este, se va a tener diferente estabilidad a la luz, a los productos químicos, migración y temperatura.

Los pigmentos se dividen además mundialmente en tres familias: Azoícos, Ftalocianinas (el cuál su usará para esta tesis: Ftalocianina Verde) y Policíclicos.

Pigmentos de Ftalocianina: Son los pigmentos verdes y azules más importantes en el mercado. Los matices van desde el azul rojizo (Pigmento Azul 15) hasta el verde amarillento (Pigmento Verde 7). La molécula de estos compuestos presenta en el centro un átomo de cobre. El pigmento verde se obtiene por halogenación de la ftalocianina. El verde se va más hacia el azul o hacia el amarillo dependiendo de la relación de átomos de cloro y plomo, 8:4 a 3:12 respectivamente.

Dentro de la presentación comercial, existen cuatro tipos: Polvo, Masterbatch, Líquido y Pasta. Para el PP se pueden utilizar cualquiera de estos excepto la Pasta. Casi siempre se usa el polvo, aunque es difícil limpiar después el equipo y llega a haber desperdicio al mezclar el pigmento con el material. Por esto muchas veces se recomienda el Masterbatch.

El método de pigmentación puede ser de manera húmeda o seca, siendo este último el más utilizado en plásticos. Se usa un tambor giratorio con una velocidad de 35 a 40 rpm antes de pasar al proceso.

Los pigmentos son aditivos necesarios que si se seleccionan adecuadamente, se va a obtener un producto de buena calidad y apariencia.

5.3 Proceso: Inyección

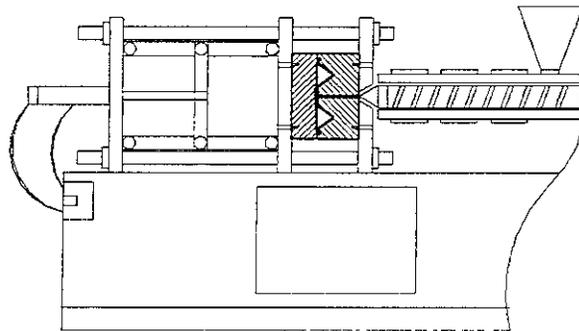
Es un proceso de transformación intermitente para moldear plásticos en el cual se alimenta la materia prima en forma de polvos o pellets al interior de un depósito receptor o Tolva. Esta transporta el material a una cámara calefactora, donde se funde y conduce el material, a través del giro del husillo, a la cavidad de un molde cerrado bajo presión. El producto se puede retirar del molde después de que pasó un cierto tiempo de enfriamiento con un fluído.

Con el proceso de inyección se pueden producir piezas de geometría compleja, con superficies lisas, pared delgada, excelentes propiedades de

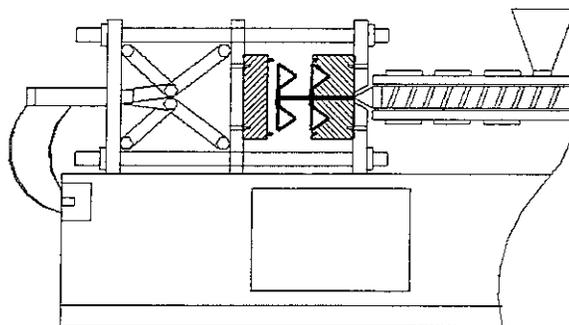
resistencia, elevada productividad, piezas listas para ensamble o uso final, piezas muy exactas, con insertos metálicos, con barrenos y refuerzos. Cada pieza requiere un molde particular. La construcción del molde es costosa por lo que se debe tener asegurada una elevada producción, para que el costo final de los artículos no sea tan grande. El espesor de las piezas del juguete será de entre 2.0 y 2.5 mm.

Las etapas del proceso de inyección son las siguientes: Cierre del Molde, Inyección, Sostenimiento, Alimentación, Enfriamiento y Apertura del molde, junto con la expulsión de la pieza. La etapa de sostenimiento es en donde se genera una presión sobre el material para compactar la pieza y evitar que escape plástico del molde en contraflujo mientras que el producto solidifica. Esta etapa es la que influye más en la pieza, dándole peso, propiedades y estabilidad requeridos.

Cierre del Molde, Inyección, Sostenimiento y Alimentación



Apertura del molde, junto con la expulsión de la pieza



La temperatura del molde influye mucho en la forma como se comporta el plástico, el flujo en las cavidades, el sistema de distribución, la calidad de las piezas, dimensiones y hasta en la estética del producto, ya que si no se alcanza la temperatura óptima, puede ser perforado o marcado por los pernos expulsores. El brillo de la pieza, la eliminación de líneas de unión o marcas de flujo, también se pueden eliminar usando la temperatura correcta.

El material será Polipropileno en este caso. Para el plástico PP se recomienda un husillo de $L/D = 16:1$ a $24:1$ (relación Longitud-Diámetro del husillo) y paso constante de 1 D. Su velocidad óptima de giro debe ser de 750 mm/s y su velocidad máxima de 850 mm/s. La zona de alimentación corresponde al 0.5 L, en la cual debe haber una temperatura entre 20 y 30 grados Centígrados para el PP. La zona de compresión es de 0.3 L y la de dosificación de 0.2 L, con una relación de compresión de 2.5:1 a 3:1. La velocidad del husillo debe ser entre 50 y 150 r.p.m. para que haya suficiente fricción para fundir el material sin que se degrade este. La boquilla debe usar un ángulo de 60 grados. La fuerza de cierre por cm^2 de área proyectada será de 0.233 a 0.388, y esta depende de la viscosidad del material, la cual es de 1-1.2 en el PP. Se usa una capacidad de inyección del 85% para controlar el tiempo de residencia del material.

Para el arranque del material es necesario considerar su IF y su temperatura de moldeo:

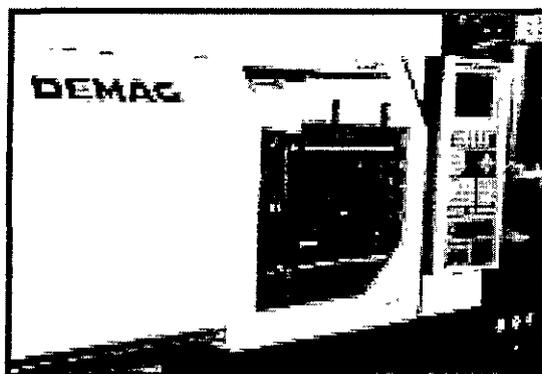
CONDICIONES DE TEMPERATURA EN ARRANQUE DE POLIPROPILENO		
MFR (g/10min)	grados C	grados F
Menor de 4	210 - 275	475 - 525
4 a 10	210 - 250	450 - 475
10 a 20	215 - 230	400 - 450
Mayor de 20	195 - 215	385 - 420

RANGO DE TEMPERATURAS POR ÍNDICE DE FLUIDEZ	
ÍNDICE DE FLUIDEZ g/10min	TEMPERATURA MELT grados C
4.5	190 - 230
9	185 - 225
18 - 30	180 - 220
50 - 70	170 - 210
Con Talco	190 - 230
Carbonato de Calcio	190 - 230

CONDICIONES DE OPERACIÓN EN INYECCIÓN DE POLIPROPILENO			
CONDICIONES DE MOLDEO	ESPESOR DE LA PIEZA (mm)		
	1.6	3.2	6.4
Zona de Alimentación (Temp. en °C)	190 - 215	190 - 205	190 - 205
Zona de Compresión (Temp. en °C)	200 - 230	190 - 215	190 - 215
Zona de Dosificación (Temp. en °C)	215 - 250	200 - 230	200 - 215
Boquilla (Temp. en °C)	190 - 215	190 - 215	190 - 215
Molde (Temp. en °C)	10 a 30	10 a 30	10 a 30
Masa Fundida (Melt) (Temp. en °C)	200 - 250	200 - 230	190 - 215
Tiempo Sostenimiento (segundos)	5 a 10	10 a 15	15 - 20
Ciclo Total (segundos)	15 - 25	25 - 35	35 - 60
Presión Inyección (kg/cm ²)	1,200 a 1,800		
Contrapresión (kg/cm ²)	La menor; comúnmente 5		
Contracción de Moldeo %	1 a 2	1 a 2	1 a 2

Se usan altas velocidades de inyección al llenar el molde para producir piezas de fácil desmoldeo, sin tensiones internas, con poca distorsión. En la primera etapa se usa 1200 kg/cm² y en la segunda etapa 600 kg/cm². Se usan presiones altas para que no se encoga tanto la pieza. Generalmente el encogimiento es de 1.8 a 2.5%.

Las máquinas de inyección se clasifican dependiendo del sistema que utilicen. La máquina que se va a usar para el juguete didáctico es una Convencional DEMAG con sistema hidráulico, una relación L/D de 20:1, y desmoldeo con aire comprimido lateral en el macho para que no se forme un vacío. En este sistema la mitad móvil del molde se desplaza hacia la parte fija para cerrarlo e inyectar:



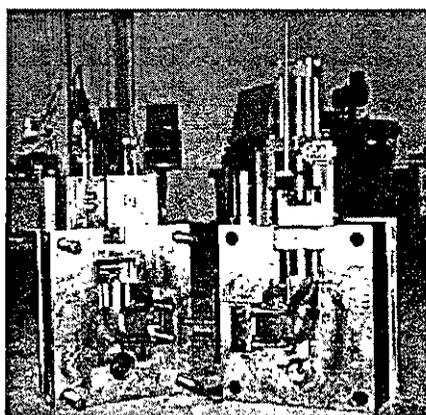
Al seleccionar la unidad de cierre lo más importante es la fuerza de cierre. Esta es la máxima fuerza disponible en la máquina para mantener el molde cerrado durante la inyección y es diferente en cada material y espesor de la pieza. La fuerza interna del molde es proporcional al área proyectada por cada cavidad.

5.4 Moldes

Un molde de inyección es el arreglo de varios elementos ensamblados, fijos y móviles, que cuentan con un espacio con la forma del producto deseado, entre la cavidad o parte negativa y el corazón o sección positiva. Su objetivo es producir un número elevado de piezas plásticas. Las funciones básicas de un molde son las de distribución y acomodo de masa plástica fundida, formación del producto, enfriamiento, solidificación del material y expulsión de la pieza.

El ciclo de moldeo es aquel que transcurre desde que cierra el molde para efectuar la inyección o disparo, hasta repetir nuevamente el cierre para hacer una segunda inyección. El número de golpes por minuto u hora indica la productividad del molde.

Para que el proceso de inyección y la eficiencia en la producción de piezas tenga éxito se requiere de un buen molde, como lo muestra la siguiente imagen:



El tipo de molde que se usará en esta tesis es el de Dos Placas, el cual es el más común en la industria y se emplea para producir piezas simples y hasta de complejidad media. En la parte fija del molde están las cavidades, bebedero y anillo centrador (ajusta el molde en la platina fija con la boquilla de la máquina). En la parte móvil están los corazones, pernos guía, el sistema de expulsión (botadores) y el de distribución, con sección pequeña (4 mm de diámetro) de medio círculo. El arreglo de la distribución de los canales se debe diseñar sin muchos cambios de dirección, ni recorridos largos y difíciles para lograr que todas las piezas se llenen a igual presión y temperatura.

Para manufacturar el molde es importante conocer y aplicar las herramientas adecuadas a la tecnología de moldes. El diseño se empieza en papel hasta llegar a los programas de diseño asistido por computadora como son: CATIA, PLASTÍSIMO Y PAULSON, DELCAM, CAD MicroCadam Cornerstone, CAD

MicroStation PowerDraft Y AutoCAD R14. En el desarrollo de productos y moldes se comienza por el diseño estético, funcional y estructural de la pieza con la versatilidad en tecnología CAD CAM CAE optimizando la geometría de la pieza, definiendo el sistema de inyección y definiendo la estrategia de mecanización para aportar seguridad y rapidez en su fabricación.

En el molde, el bebedero no debe sobrepasar un diámetro de 8 mm y debe ser 1.6 mm mayor que el de la boquilla. Hay que colocar bien el punto de inyección para que el flujo de material sea fácil, uniforme y no haya rechupes; y ventear bien las cavidades para que no haya un llenado incompleto. Los venteos (ranuras para expulsar el aire atrapado al cerrar el molde) para PP tienen una profundidad entre 0.0254 a 0.0508 mm, siendo 0.038 mm el más común; y una longitud de 1.016 mm.

Para elegir el material que se usará para construir el molde, hay que considerar el número de piezas producidas, la vida útil esperada, la temperatura en la cavidad y corazón, la conductividad térmica de metales y plásticos empleados, los esfuerzos y movimientos que originan desgaste o fatiga; logrando una buena resistencia al desgaste, a la corrosión y estabilidad dimensional.

Hay que conocer el volumen de producción esperado de un molde para definir el número óptimo de cavidades y el material. En el caso del juguete se usará un Molde de Media Producción, de costo moderado y recomendado para moldear productos sin altos requerimientos dimensionales.

Materiales Aceros para Moldes y sus Propiedades:

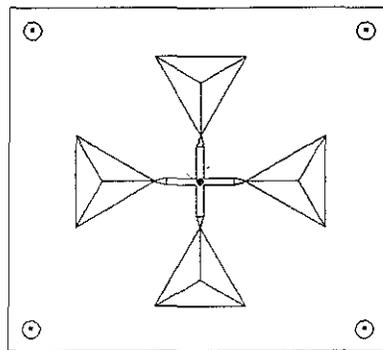
MATERIAL	P-20	H-13	S-7	D2	420SS TEMPLADO	420SS PRETEMPLADO	ANCO 940
Dureza RC	30-35	48-51	48-50	56-58	42-52	30-35	28-32
Maquinabilidad	Buena	Excelente	Buena	Regular	Regular	Buena	Excelente
Resistencia Corrosión	Regular	Regular	Regular	Regular	Buena	Excelente	MB
Resistencia Abrasión	Regular	Buena	Buena	Excelente	Regular	MB	Regular
Tenacidad	Excelente	MB	Excelente	Regular	Excelente	Excelente	Poca
Conductividad Térmica	Buena	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Excelente
Facilidad de Pulido	Excelente	MB	MB	Buena	Excelente	Excelente	Excelente
Soldabilidad	Regular	Buena	Regular	Poca	Regular	Regular	MB

En este juguete se van a usar moldes de colada fría (más baratos en comparación con los de colada caliente), en donde los canales de distribución se expulsan del molde en conjunto con la pieza, pero aún así es posible reciclar en algunos casos el material. En cualquier caso hay que aprovechar las herramientas

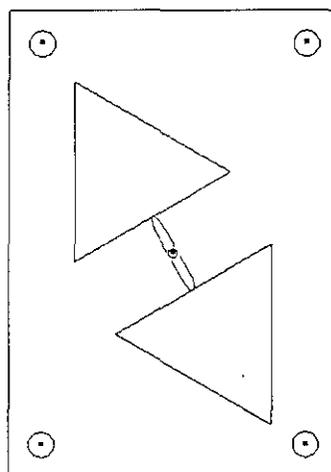
existentes para fabricar un molde que produzca piezas de precisión.

A continuación se muestran imágenes de los moldes para el proyecto en cuestión, sus canales de distribución, su colocación en la máquina de inyección, y algunas perspectivas. Es de observar que siendo una tesis para la carrera de Diseño Industrial, no se va a entrar mucho en detalle en cuanto a medidas, del molde, bebederos, pernos, materiales, cálculos, fabricación del molde y otros aspectos de ingeniería, pero aún así es importante tener una ligera idea de su funcionamiento para entender cómo planear cada pieza.

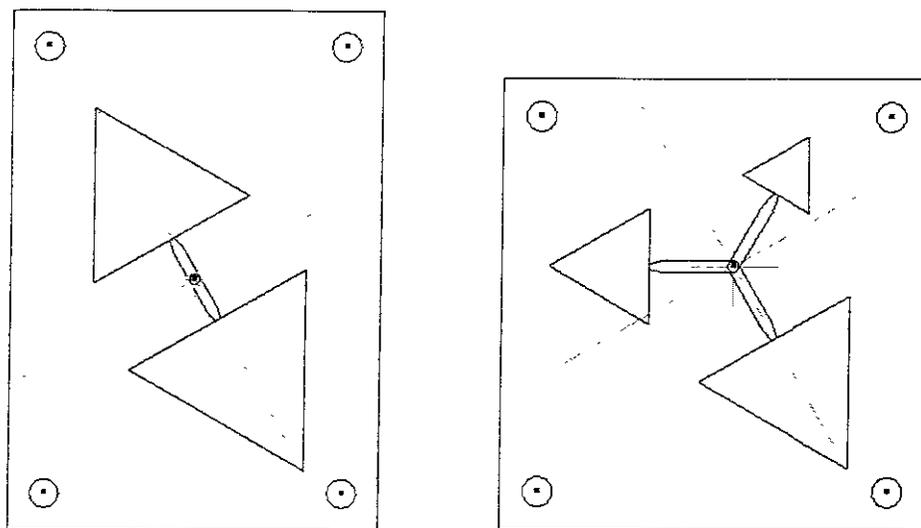
Distribución de las 4 cavidades para las fichas piramidales:



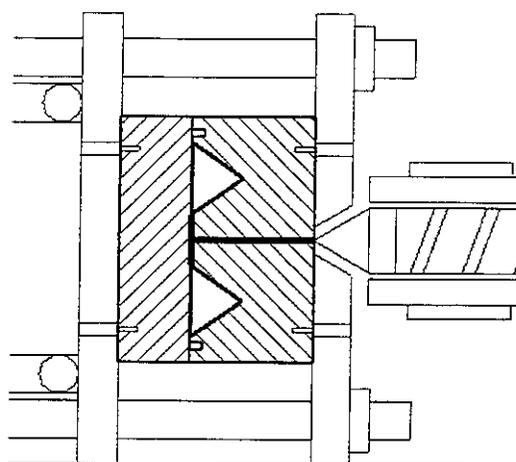
Distribución de las 2 cavidades para los tableros:



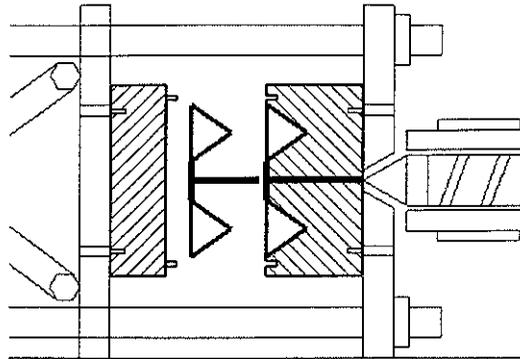
Distribución de los cinco pisos de PP Clarificado en dos moldes:



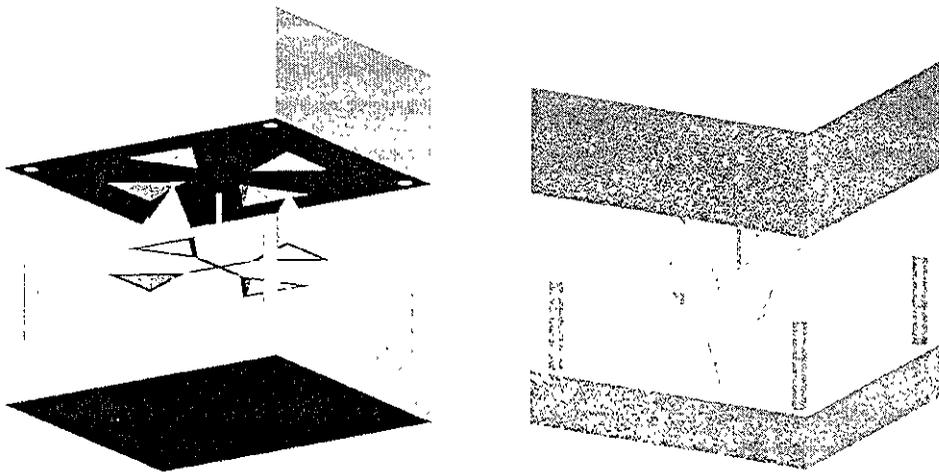
Colocación del molde en la máquina de inyección en el momento de cierre:



Colocación del molde en la máquina en el momento de apertura del molde:



Ejemplo sencillo de un molde en perspectiva usando la ficha piramidal:



Algunas máquinas para manufacturar moldes:

- Centro de Mecanizado Vertical con cargador de 24 herramientas conectada a CAD-CAM
- Fresadora Control Numérico C.M.E. MOD. BF-01, Control Selca 3045 conectada a CAD-CAM
- Fresadora CNC Maho mod. MH-C800K. Capacidad: 800x450x500 conectada a CAD-CAM
- Torno paralelo Harrison mod. M300. Capacidad: 300 (200)x650
- Medidor vertical Cadillac de comparación
- Balanza de precisión Metler 0.001g.

5.5 Acabado y decorado

El acabado y decorado de superficies plásticas se refiere a cualquier operación realizada antes, durante o después de la elaboración de artículos para dar un valor agregado a los productos, mejorando aspecto, utilidad, funcionalidad y propiedades técnicas. Dentro de estos se encuentra el decorado (tono, lisura, brillo, mateado), protección (dureza, resistencia a la intemperie y luz ultravioleta), información (funcionamiento, características y propiedades), caracterización (marcas, signos normalizados) y publicidad (imágenes impresas).

Etiquetado: Es un proceso recomendado para piezas que por razones técnicas, de calidad o buen gusto, como envases rectangulares, cuadrados, con cantos agudos o redondeados requiera imágenes sobre dos o más caras. Las etiquetas tienen adhesivos que dan una adherencia sobre las superficies del plástico, ya sea en forma directa o mediante una activación. Los adhesivos de forma directa se denominan de contacto y los que actúan por activación se llaman adhesivos en caliente o bien adhesivos con disolventes.

Para la tesis se van a utilizar:

- Etiquetas autoadheribles
- Por electrocorte
- Acabado atractivo
- No requiere tratamientos previos

La película se recorta usando un troquel. Las más comunes son Policarbonato, Policloruro de Vinilo, Poliamida, Poliestireno, Polipropileno, Acrilonitrilo Butadieno Estireno, Polietileno y Aleaciones de Policarbonato con Acrilonitrilo Butadieno Estireno.

ETIQUETADO DE CONTACTO	
Método	Aplicación Directa
Acabado	A color con electrocorte (en las sumas numéricas)
Adhesivos	Integrado con Termoplásticos y Termofijos
Sustratos	Productos Moldeados y Películas
Características	Fácil Aplicación, Económico, Restricción para Reciclado

La presentación de una pieza es una parte importante en la forma en cuanto al impacto visual sobre el cliente haciendo uso de características como: apariencia atractiva, funcionalidad, proporcionar información, calidad, decorado de acuerdo a necesidades, publicidad y marcas.

5.6 Guardado, Empaque y Almacenamiento del producto

Para la selección del material de empaque se diseñan, prueban y fabrican soluciones de empaque que provean al producto la óptima protección, excelente presentación y bajo costo. Los empaques dan al producto empacado ese alto nivel de protección contra factores externos como golpes, vibración y temperatura, logrando que el artículo llegue a su destino tal y como se desea.

Existen diferentes empaques para todo tipo de industrias. En este caso se trata de un empaque sobre diseño (moldeado y cortado) para la línea de juguetes, buscando soluciones integrales de empaque, conociendo las bondades y limitaciones de los diferentes materiales.

Productos existentes para envase y embalaje
MATERIAL
Cartón corrugado
Microcorrugado
Plástico corrugado
Acetato
Plásticos espumados
Plásticos termoformados
EPS (Poliestireno expandido)
EPE (Polietileno expandido)
EPP (Polipropileno expandido)
Madera
PROCESOS
Inyección
Suaje
Doblado
Uso de costillas de ensamble
Pegado
Engrapado
Impresión
GRÁFICO
Información en la caja
Logo en la caja

De los anteriores se va a utilizar el plástico corrugado trabajado con PP clarificado, usando los procesos de suajado y doblado, conformando finalmente toda la caja con ensambles para eliminar el uso de pegamentos. Para un buen cierre de la caja, se usó velcro a todo lo largo de las pestañas. Se optó por el PP clarificado

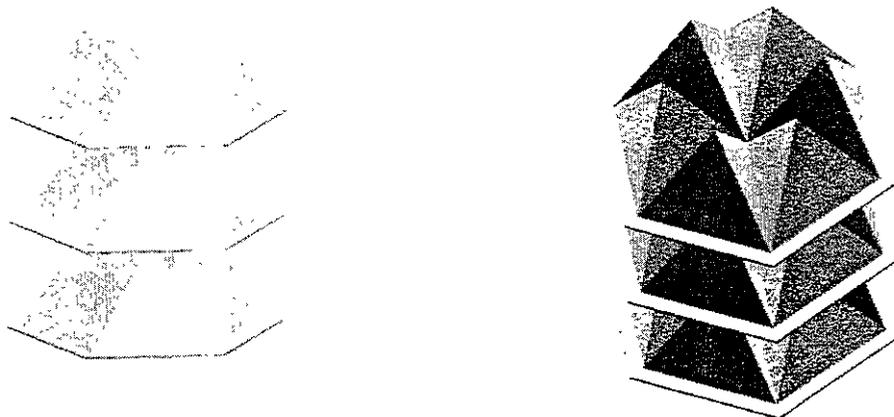
para continuar con la idea de transparencia del juguete. Finalmente la caja va a llevar toda la información requerida: nombre del producto, logo, indicación de la cantidad de las piezas en forma escrita, nombre, razón social y domicilio del productor, y leyenda identificando el país de origen el producto.

El empaque es lo que más identifica a un producto y es uno de los factores principales en el éxito de la mayoría de los productos de consumo. Influye mucho en la decisión del consumidor de comprar o no el producto y en la decisión del detallista para venderlo. Debe proteger, ser fácil de manejar, almacenar y apilar. Informa a los consumidores sobre el tipo de producto, calidad, valor y pureza.

Como el empaque de esta tesis es triangular se buscó un acomodo en grupos de seis formando hexágonos como se muestra a continuación:



Para acomodar cada grupo de seis, uno encima del otro, se buscó fabricar otra pieza plana hexagonal (de plástico o cartón corrugado) para intercalar entre piso y piso como a continuación se puede observar:



Con esto se asegura un buen acomodo y protección del producto en diversas tiendas, propocionandole además estética y orden.

CAPÍTULO SIETE/ PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

7.1 Memoria Descriptiva

Como se mencionó en el capítulo cuatro, el diseño de este producto busca la descomposición del razonamiento matemático. Esta descomposición se logró representando las funciones matemáticas en piezas geométricas tridimensionales las cuales teniendo variedad de colores, permiten al niño relacionarlas y coordinar al armar todo el conjunto (pirámide completa). La posibilidad de repetir el juego cuantas veces se quiera ayuda a cada niño, mediante la acción específica, a dominar la ansiedad. Demuestra que el niño realiza progresos en la imaginación, el razonamiento, la personalidad y la afectividad.

En esta tesis se pensó si era mejor un juguete mecánico, o electrónico, o incluso un CD-ROM para jugarlo en la computadora. En este último caso se reduce el número de personas que lo obtendrían así como el número de personas que lo usarían, además de que no cumpliría con todos los aspectos del Diseño Industrial en los que se incluye la forma, la función, los materiales, los procesos y en general un objeto tangible y agradable a la vez, aunque sí sea industrial. La instrucción ayudada por la computadora es común y popular en las escuelas hoy en día, incluso les enseñan a programar. Pero por lo menos en México, después de hacer algunas encuesta, se observó que este tipo de educación por computadora se les enseña a niños a partir más o menos de los nueve o diez años (tercero de primaria).

Como se dijo anteriormente, aunque llame la atención siendo electrónico al prenderse alguna luz en el momento de colocar cierta pieza en un tablero, la mayor parte de los juguetes que se investigaron son sólo mecánicos pero con un gran razonamiento, por lo que en esta Tesis se usó la opción de que sea mecánico con lo cual sí se pueden lograr buenas soluciones. Además se le dió un sentido en cierta forma mágico o de ilusión, haciendo uso de cambios de colores, de tamaño y la transparencia.

Cantidad y Nombre de las piezas:

- 60 "Fichas piramidales" de 4x4 cm de las cuales: 56 para el juego y 4 unidas entre sí por un elástico, para reforzar el mecanismo de cierre de la pirámide (valor agregado). Estas parecen sencillas, pero haciendo varias pruebas, se ha visto que realmente es todo un reto ponerselas al empaque principal, mezclando coordinación con ingenio y entendimiento mental de la geometría; lo cual también lleva al niños a un nivel más alto de aprendizaje.

- 6 "Pirámides" de 5x5 cm que se usan como elementos extras para jugar.
- 5 "Pisos" (triángulos cada vez más pequeños) de acrílico para formar los seis pisos de la pirámide. Estos pisos, así como los tableros, tienen triángulos en relieve para colocar con suavidad las fichas piramidales, y únicamente los pisos cuentan con barrenos para hacerlos coincidir con las puntas de las pirámides sobre las que están colocados, evitando que la pirámide se desarme con algún movimiento inesperado.
- Cuatro "Tableros" que a la vez la hacen de tablero de juego y a la vez de caja para guardar todas las fichas. Estos cuenta con unos ensables los cuales coinciden unos con otros para cerrar la pirámide de manera sencilla.
- 198 "Etiquetas" autoadheribles para colocar en la fichas piramidales con ayuda de un adulto, de las cuales:
 - 3 son verdes lisas
 - 3 son naranjas lisas
 - 3 son azules lisas
 - 171 cuentan con las operaciones para formar los números figurados como se muestra en los planos.
 - 9 son negras para las pirámides extras
 - 3 son verdes lisas para las pirámides extras
 - 3 son naranjas lisas para las pirámides extras
 - 3 son azules lisas para las pirámides extras
- 2 "Dados" para dar seguimiento al juego.
- Por último el juguete cuenta con su "Empaque" de plástico corrugado (PP clarificado) que servirá de protección para que no se maltrate. Su forma resalta la estética logrando una unión entre el juguete y el empaque, a través del colorido, de la transparencia, etc. para que incluso el niño sienta deseos de conservar el empaque.

Tabla de Procesos y Materiales			
PIEZA	MATERIAL	PROCESOS	ACABADO
Pirámide 4x4	PP	Inyección	Blanco (Vinil verde Kelly)
Pirámide 4x4	PP	Inyección	Blanco (Vinil naranja Orange)
Pirámide 4x4	PP	Inyección	Blanco (Vinil azul Olympic)
Pirámide 5x5	PP	Inyección	Blanco (Vinil negro)
Tableros	PP	Inyección	Verde Kelly
Pisos	PP Clarificado	Inyección	Transparente Pulido
Empaque	PP Clarificado	Suaje y doblado	Transparente con Vinil

- ◇ Las bases pigmentadas en verde son de Polipropileno. Dentro de las marcas de este plástico se usará: PP 120 de PEMEX (otras marcas posibles: PROFAX y VALTEC).
- ◇ Las pirámides serán también de Polipropileno Copolímero pero blanco, y para darles la variedad de colores se utilizarán etiquetas autoadheribles.
- ◇ Para las etiquetas autoadheribles se usará Vinil de color (61cmx1m: \$17.00) el cual da muy buena calidad. El vinil es una película adhesiva de PVC que se utiliza en etiquetas para las computadoras; tiene un adhesivo permanente que aguanta de 50-150 °F y tiene 5 años de garantía. Por otro lado los números estarán calados, ya que por la cuestión de calidad les da muy bonita apariencia; el color del material les da un perfil blanco agradable a la vista
- ◇ Polipropileno Clarificado para los cinco niveles transparentes.
- ◇ El empaque será de PP clarificado corrugado. Es transparente ya que el juguete tiene buena apariencia por sí mismo. Se hará a manera de suajado y armado, con velcro para cerrarlo y además tendrá cinta adhesiva para soportar el transporte.
- ◇ Los colores (uno primario y dos secundarios) del juguete y del logo son alegres y atractivos para el niño y los padres
- ◇ Como segundo valor agregado están cinco de las fichas piramidales las cuales cuentan con potencias, o bien multiplicación de un número por sí mismo. No son operaciones que los niños de esa edad sepan muy bien, pero aún así se pueden incorporar ya que forman parte de los números figurados utilizados para la creación de esta tesis.

7.2 Planos Técnicos

A continuación se presentan los planos técnicos de todas las piezas del juguete, incluyendo vistas, cortes, detalles, perspectivas y despieces.

1

2

3

4

5

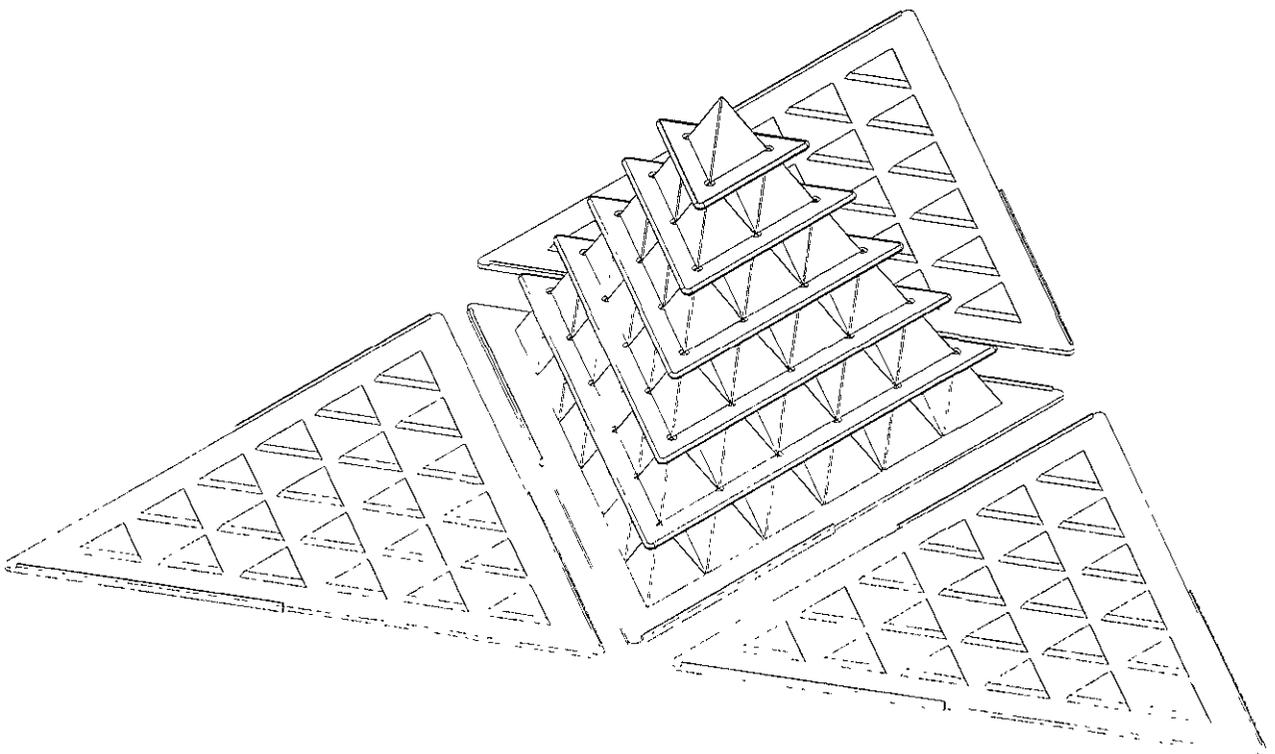
6

A

B

C

D



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Ensamble final

Isométrico
 Polipropileno y polipropileno
 clarificado

Mayo
 2001

A4
 cotas
 mm

esc

1

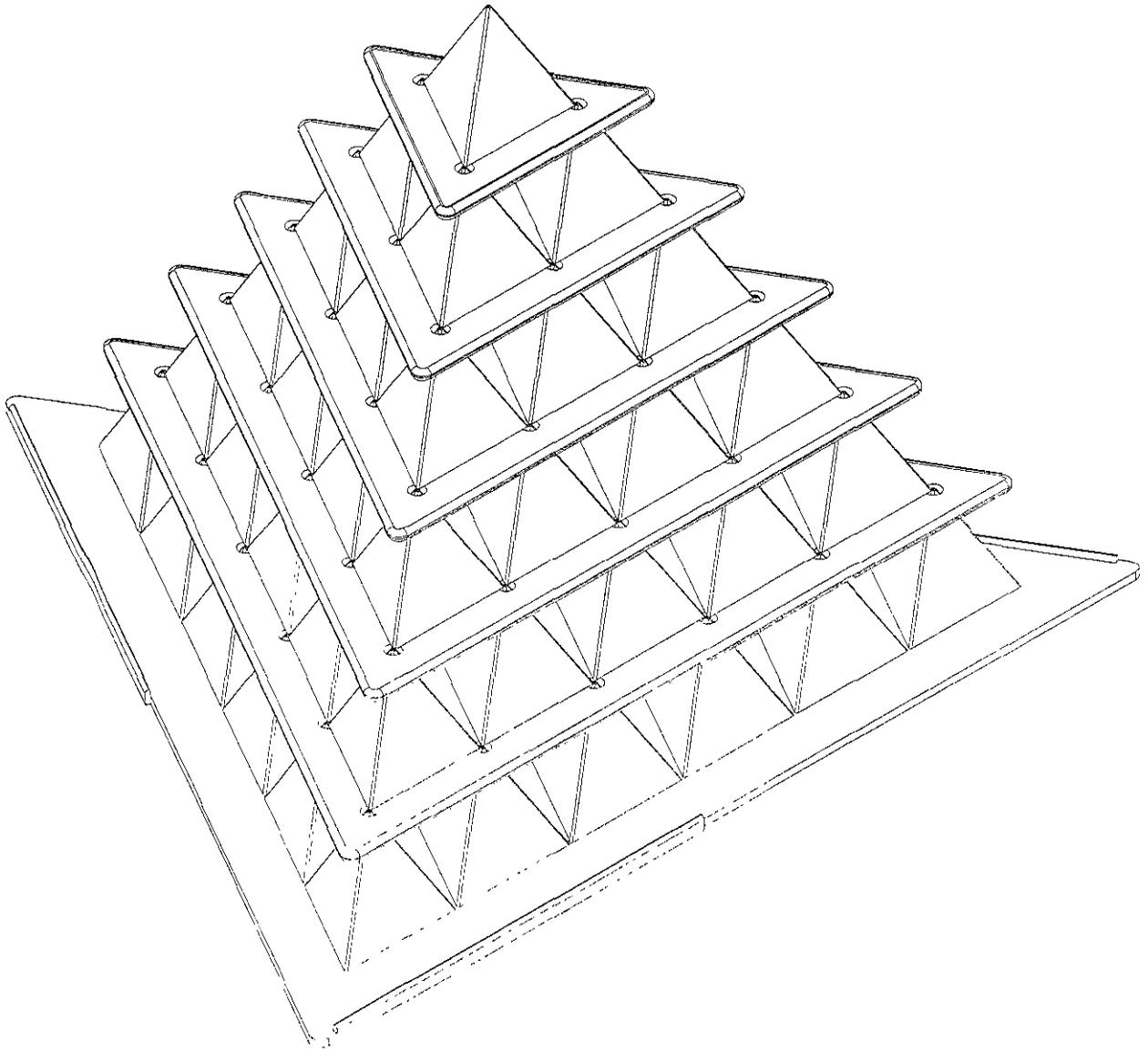
1 2 3 4 5 6

A

B

C

D



Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática
Matemundis

Ensamble final
Isométrico
Polipropileno y polipropileno
clarificado

Mayo
2001
A4
cotas
mm

esc
2



1

2

3

4

5

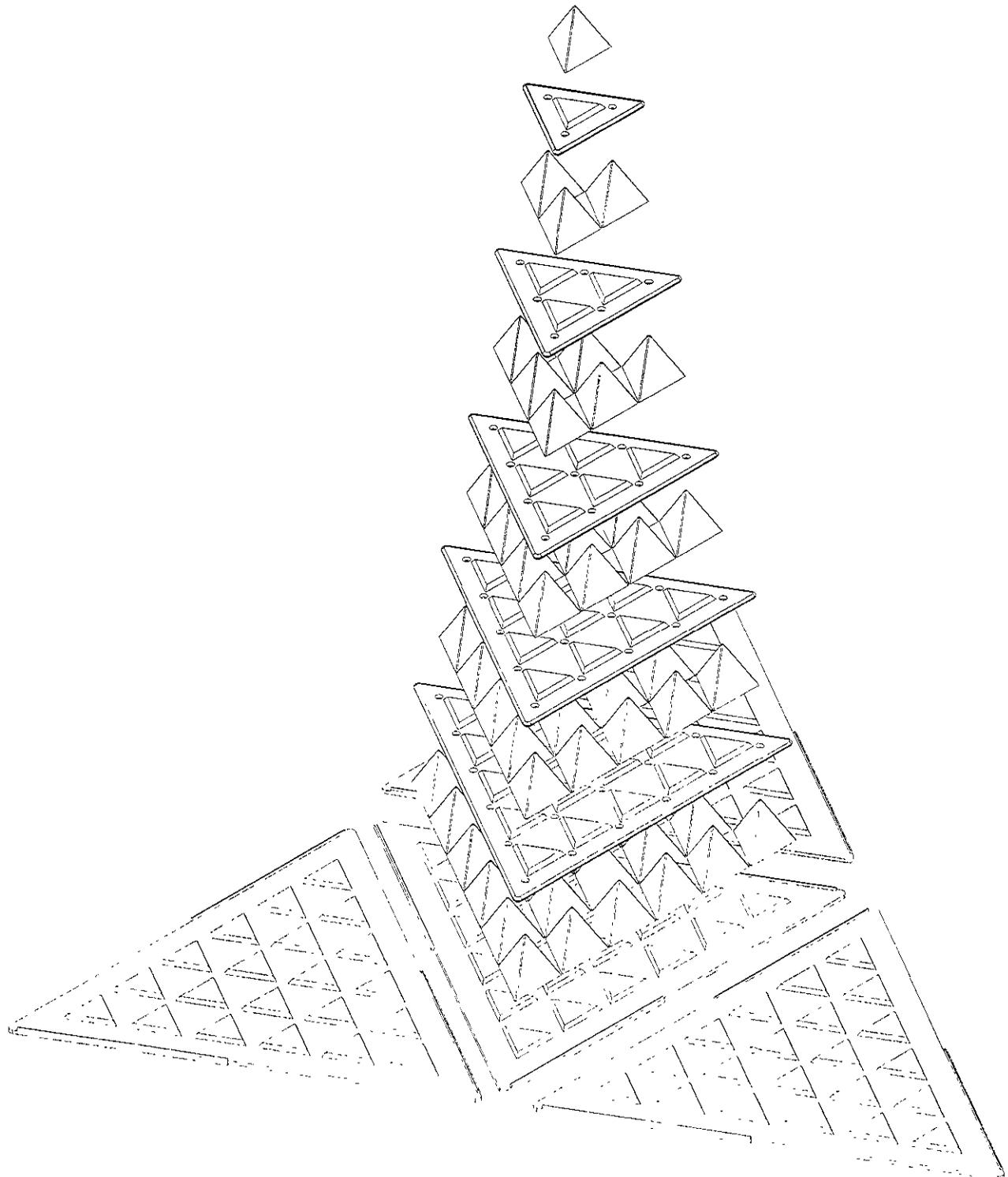
6

A

B

C

D



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática
Matemundis

Ensamble final
 Isométrico
 Polipropileno y polipropileno
 clarificado

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc

 3

1

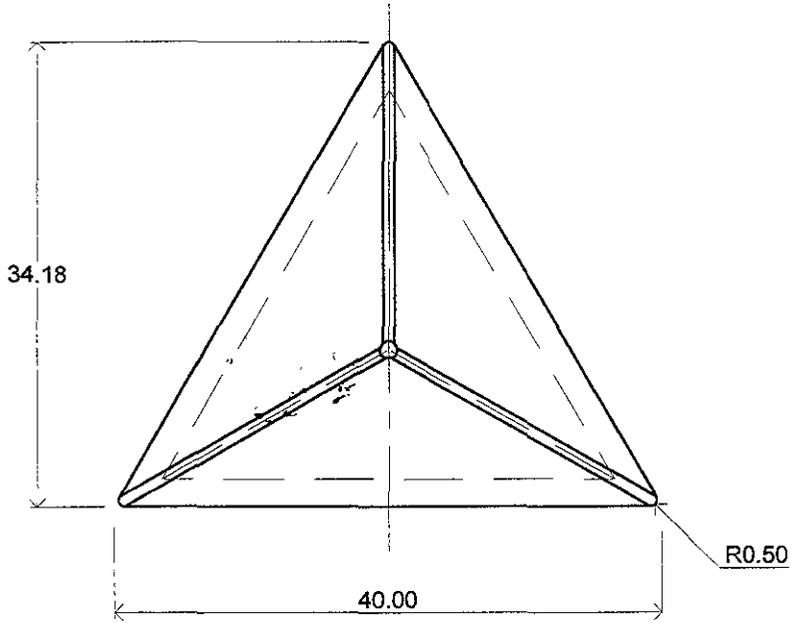
2

3

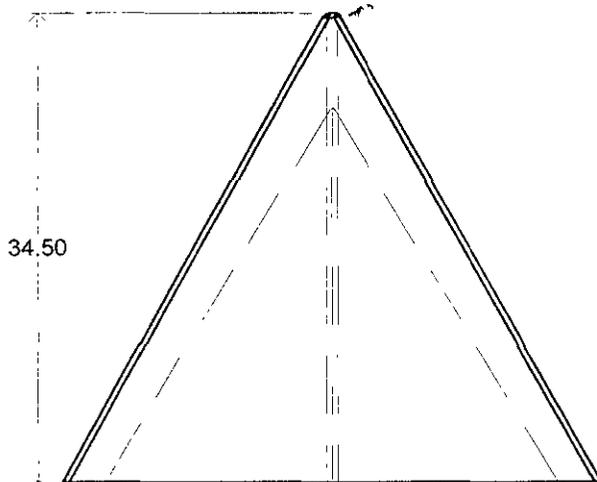
4

5

6



Vista Frontal



Vista Inferior



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Ficha
 Vistas Generales
 Polipropileno

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 2:1
 1

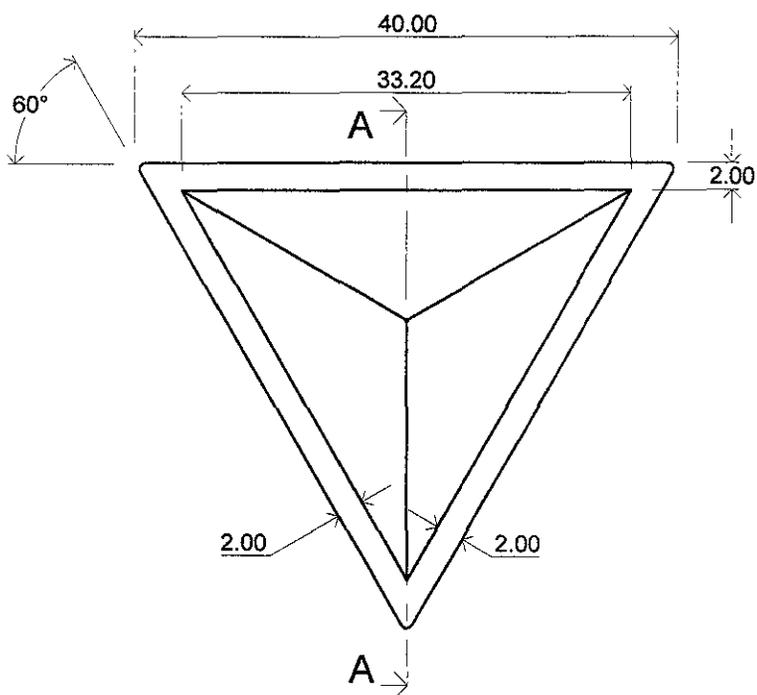
A

B

C

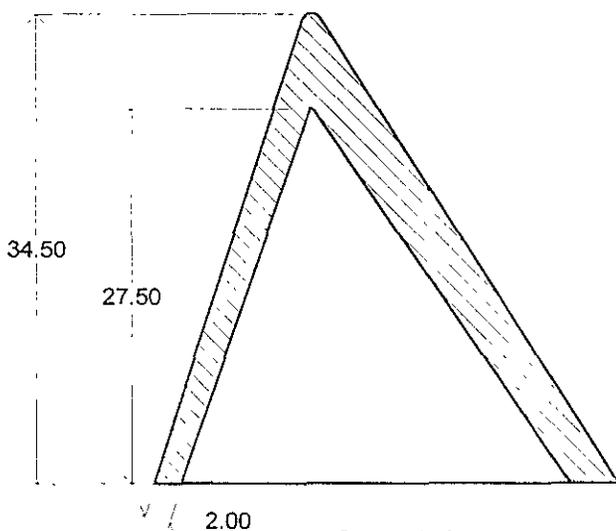
D

1 2 3 4 5 6



A
B

Vista Posterior



C
D

Corte A-A

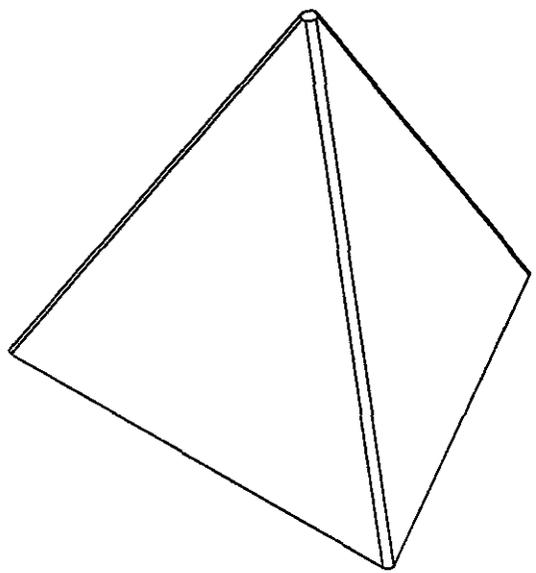
Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

Matemundis

Ficha
Vistas y Corte A-A
Polipropileno

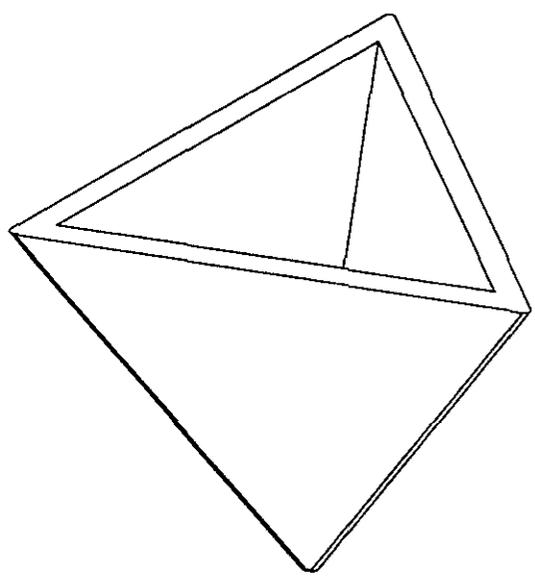
Mayo
2001
A4
cotas
mm

esc
2:1
2



A

B



C

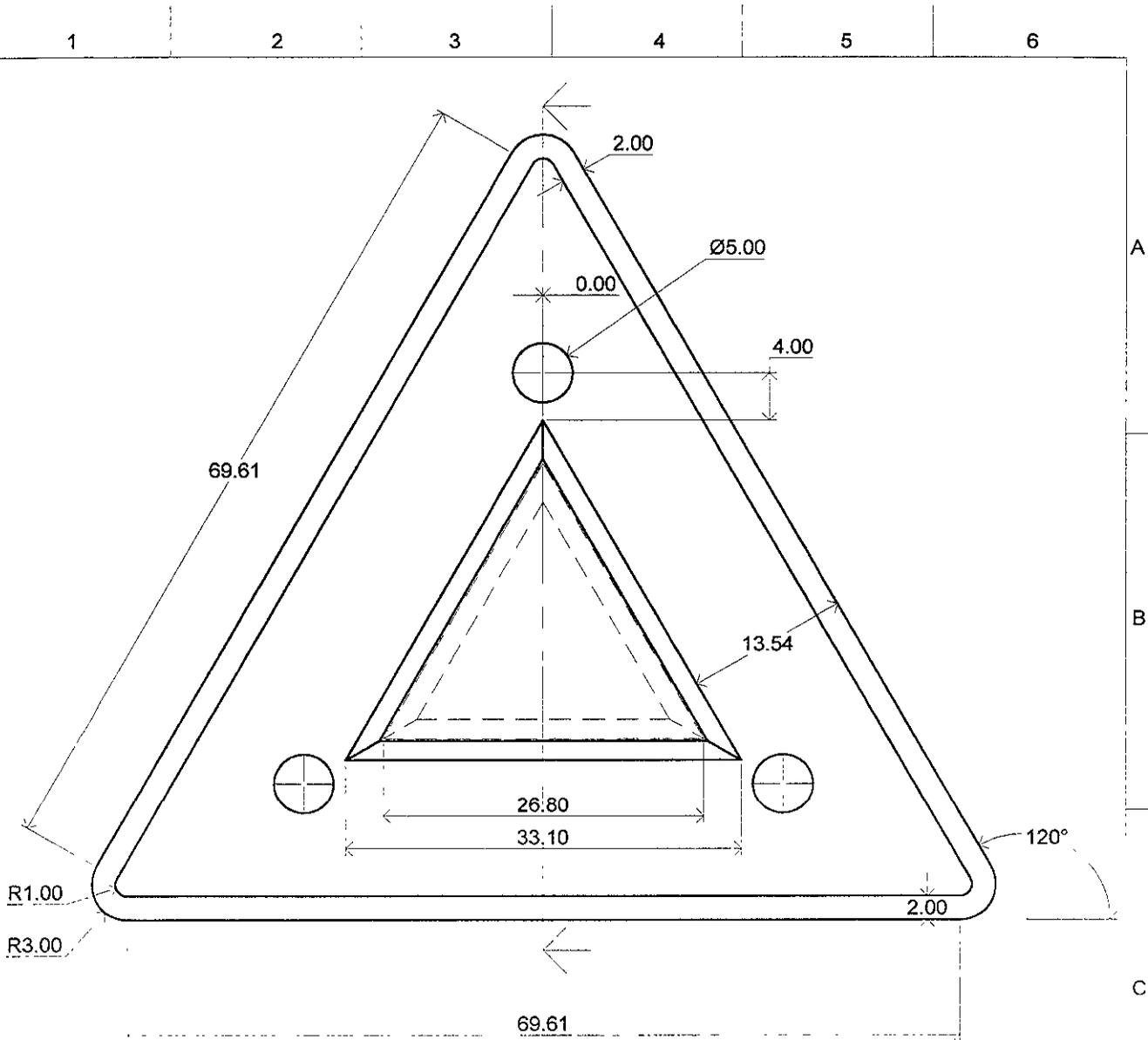
D

Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática
Matemundis

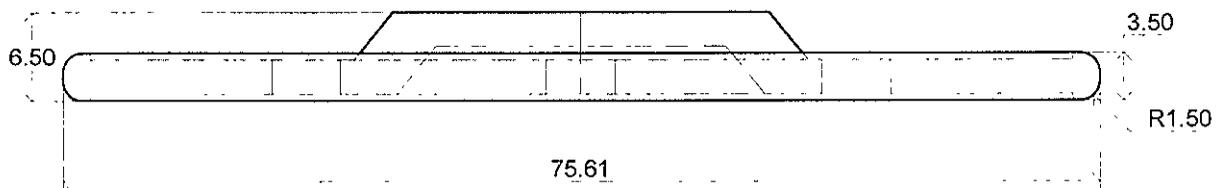
Ficha
Isométricos
Polipropileno

Mayo
2001
A4
cotas
mm

esc
3



Vista Frontal



Vista Inferior

Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Piso 1

Vistas Generales

Polipropileno Clarificado

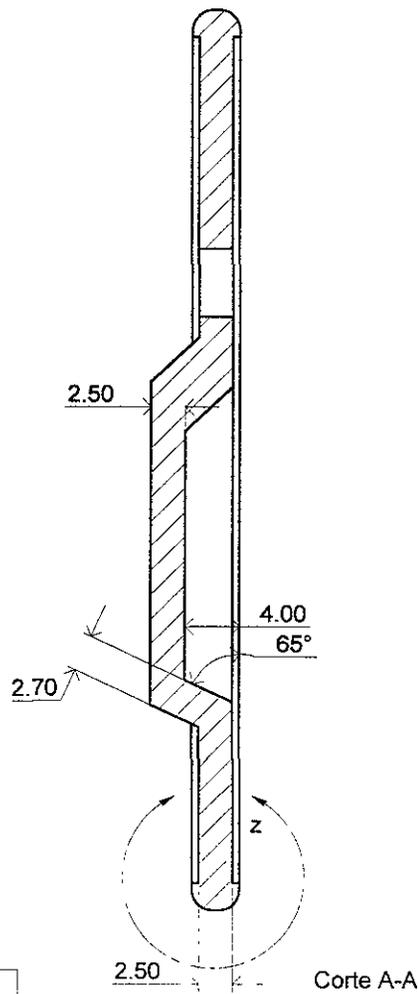
Mayo
 2001

A4
 cotas
 mm

esc
 2:1

1

1 2 3 4 5 6

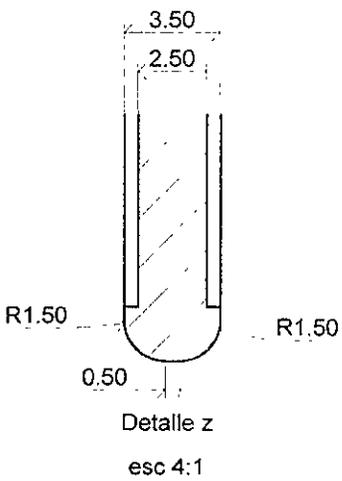


A

B

C

D



Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

Matemundis

Piso 1
Corte y Detalle Z

Polopropileno Clarificado

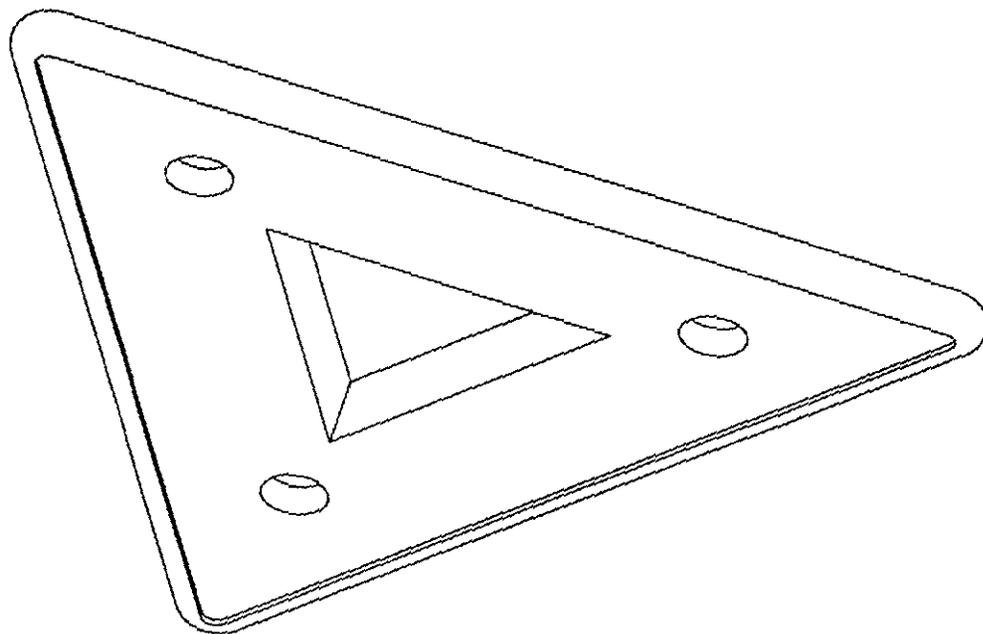
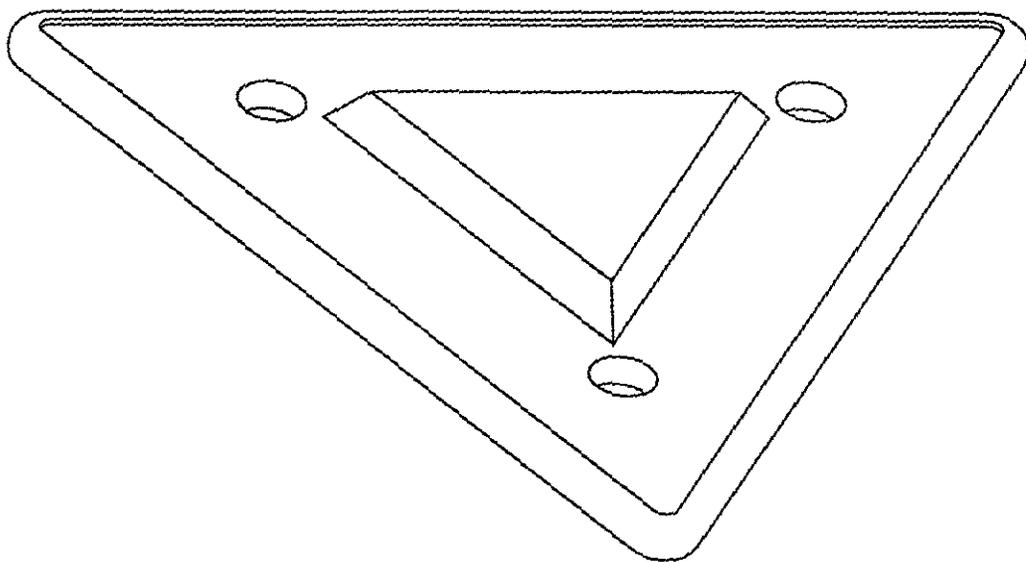
Marzo
2001

A4
cotas
mm

esc
1:2

2

1 2 3 4 5 6



B

C

D

Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

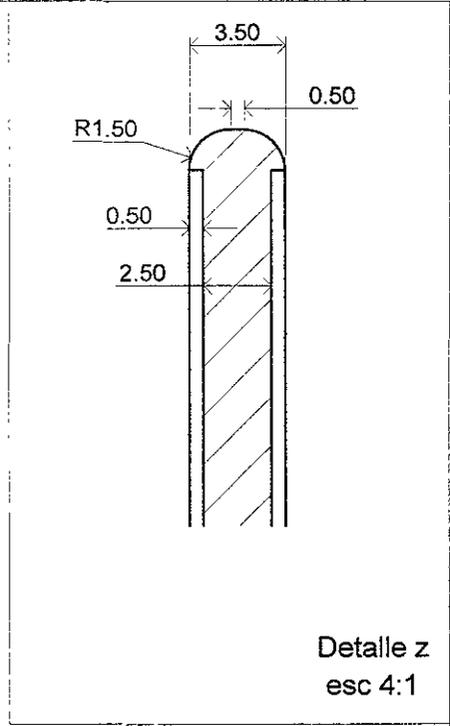
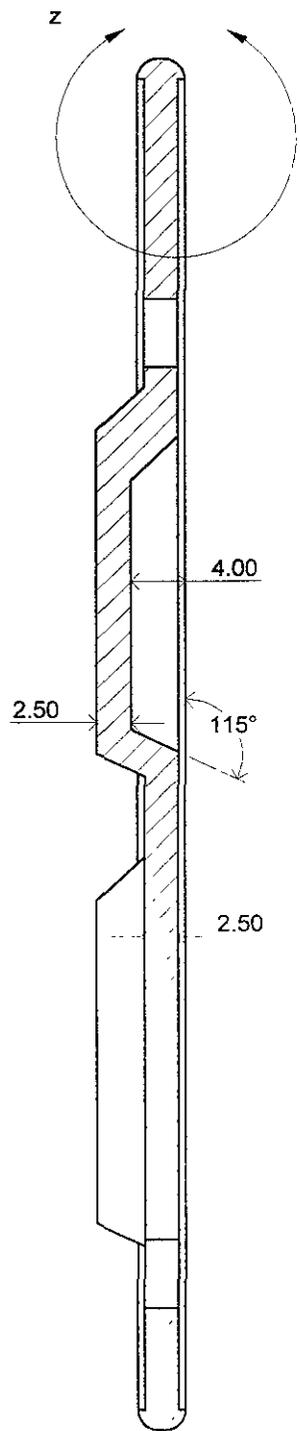
Matemundis

Piso 1
Isometricos
Polipropileno Clarificado

Marzo
2001
A4
cotas
mm

esc
3

1 2 3 4 5 6



Corte A-A

Detalle z
esc 4:1

Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

Matemundis

Piso 2
Corte y Detalle Z

Polipropileno clarificado

Mayo
2001
A4
cotas
mm

esc
2:1
2

1

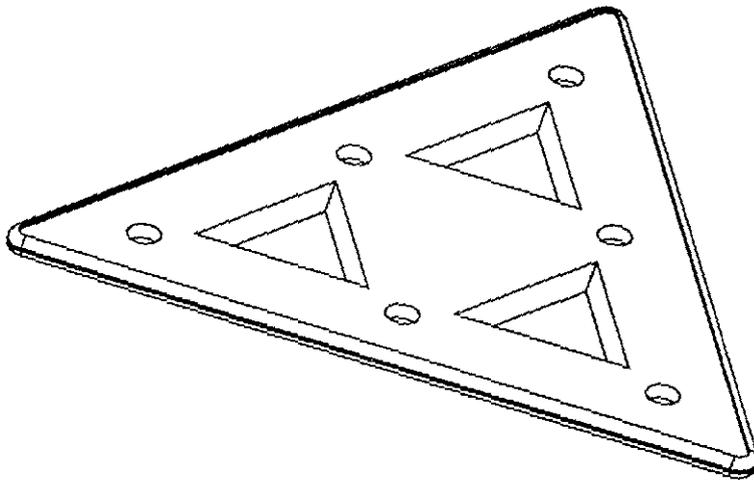
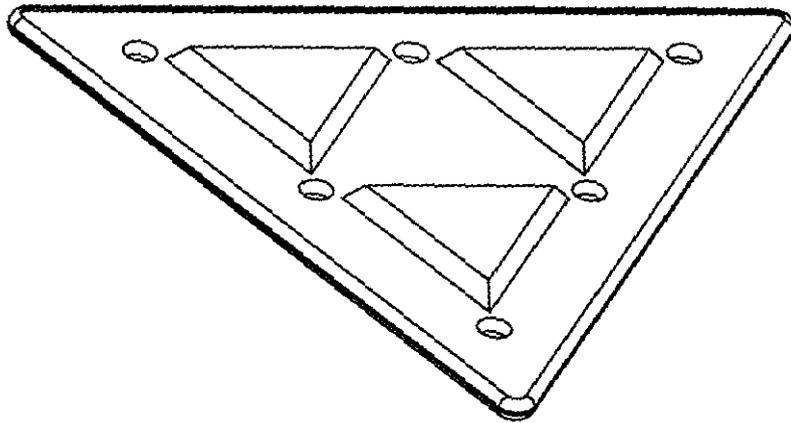
2

3

4

5

6



B

C

D

Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Piso 2

Isométrico

Polipropileno clarificado

Mayo
 2001

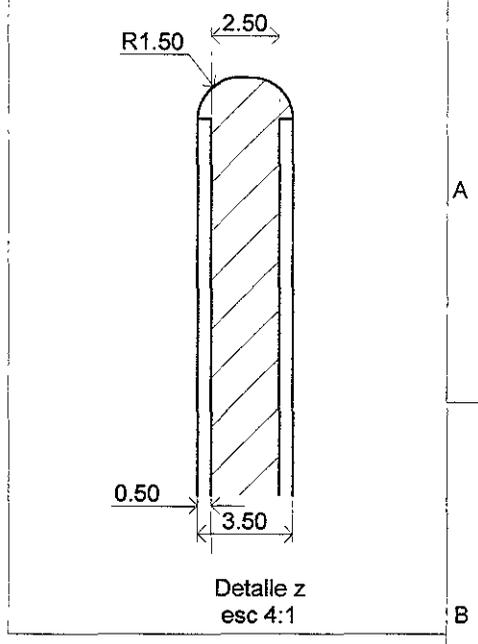
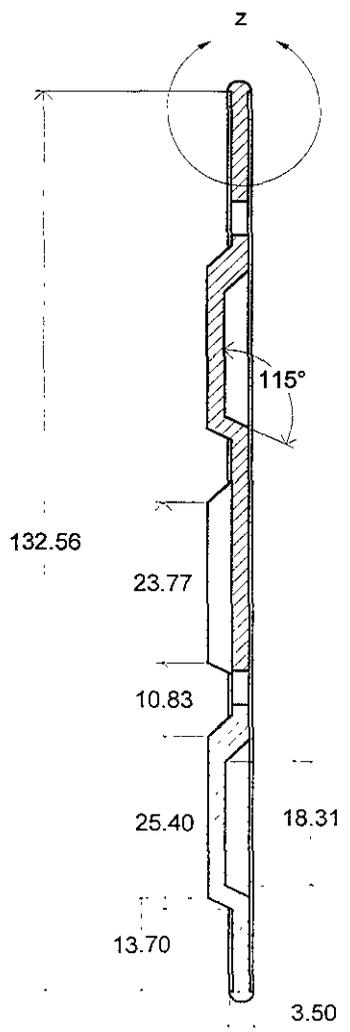
A4

cotas
 mm

esc
 1:1

3

1 2 3 4 5 6

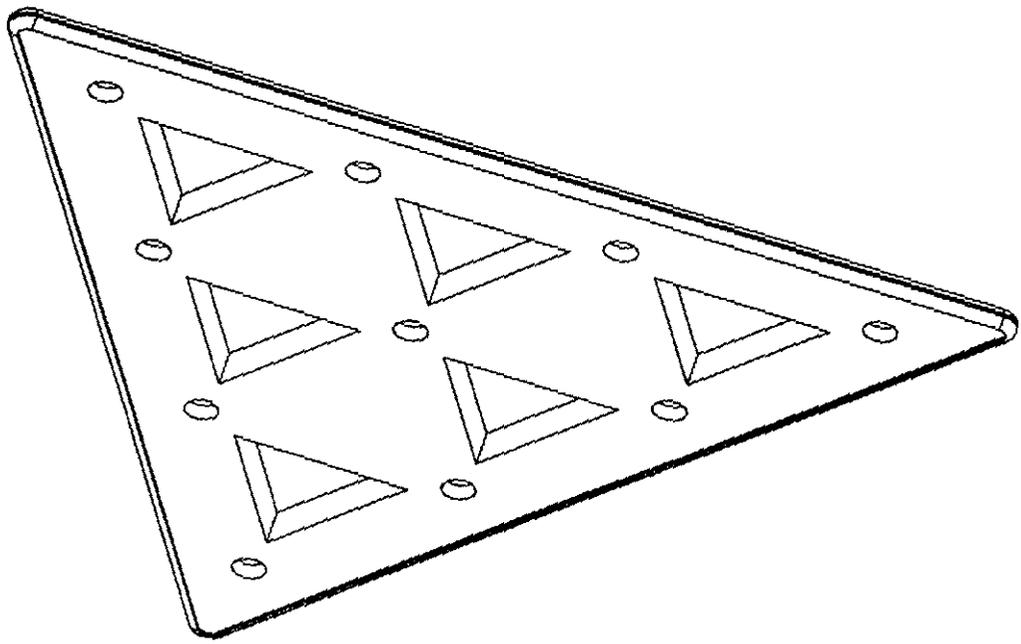
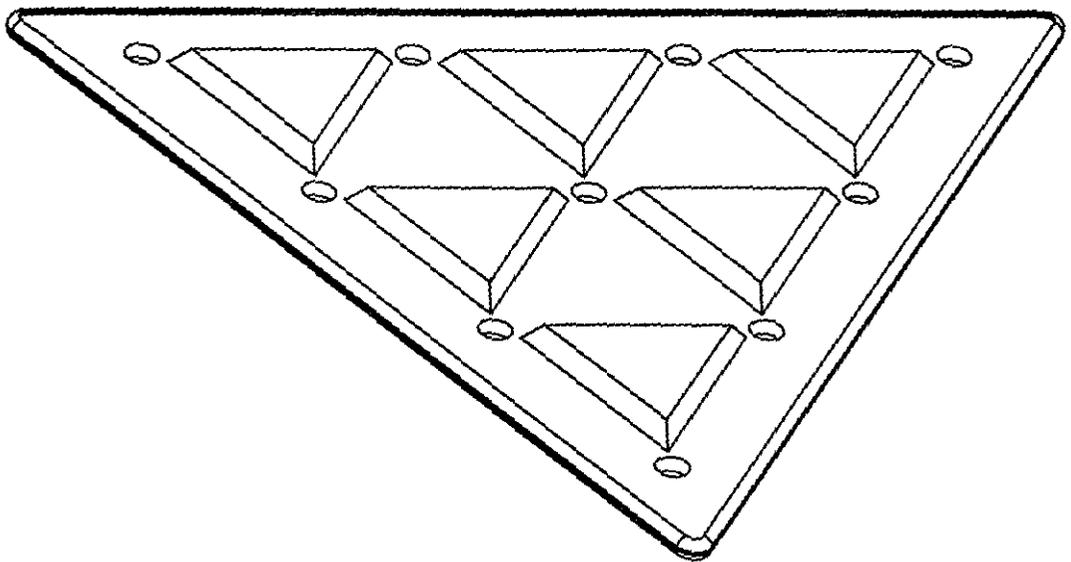


Françoise Dushinka
Braillovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática
Matemundis

Piso 3
Corte y Detalle z
Polipropileno clarificado

Mayo
2001
A4
cotas
mm
esc
1:2
2

A
B
C
D



Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

Matemundis

Piso 3
Isométrico
Polipropileno clarificado

Mayo
2001
A4
cotas
mm

esc
1:2

3

1

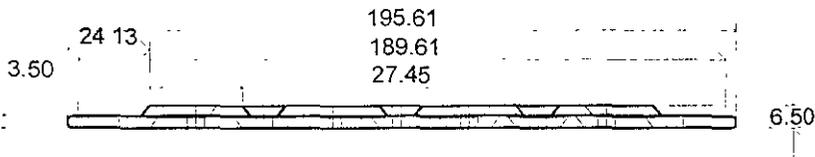
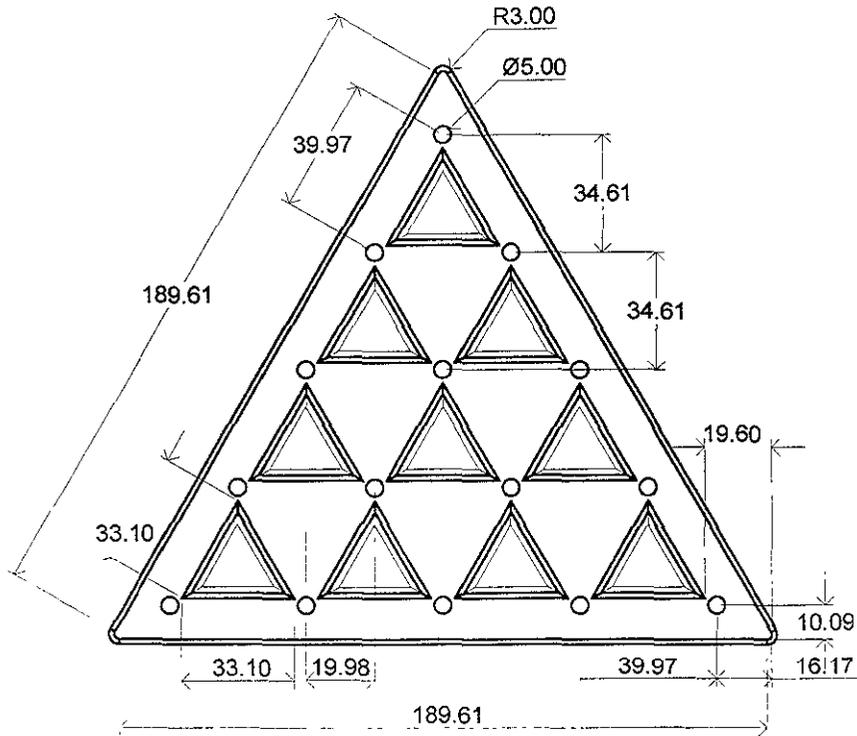
2

3

4

5

6



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Piso 4

Vistas Generales

Polipropileno Clarificado

Mayo
 2001

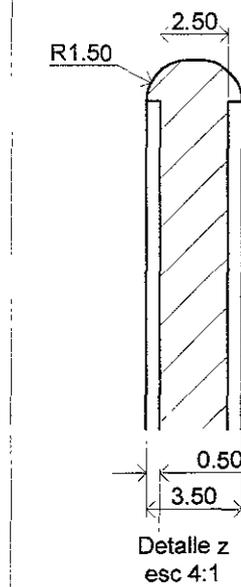
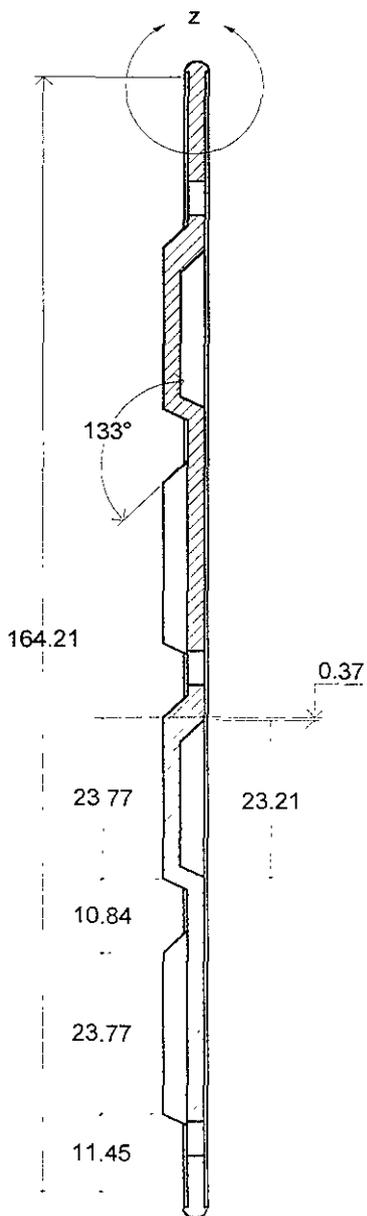
A4

cotas
 mm

esc
 1:2

1

1 2 3 4 5 6



A
B
C
D

Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

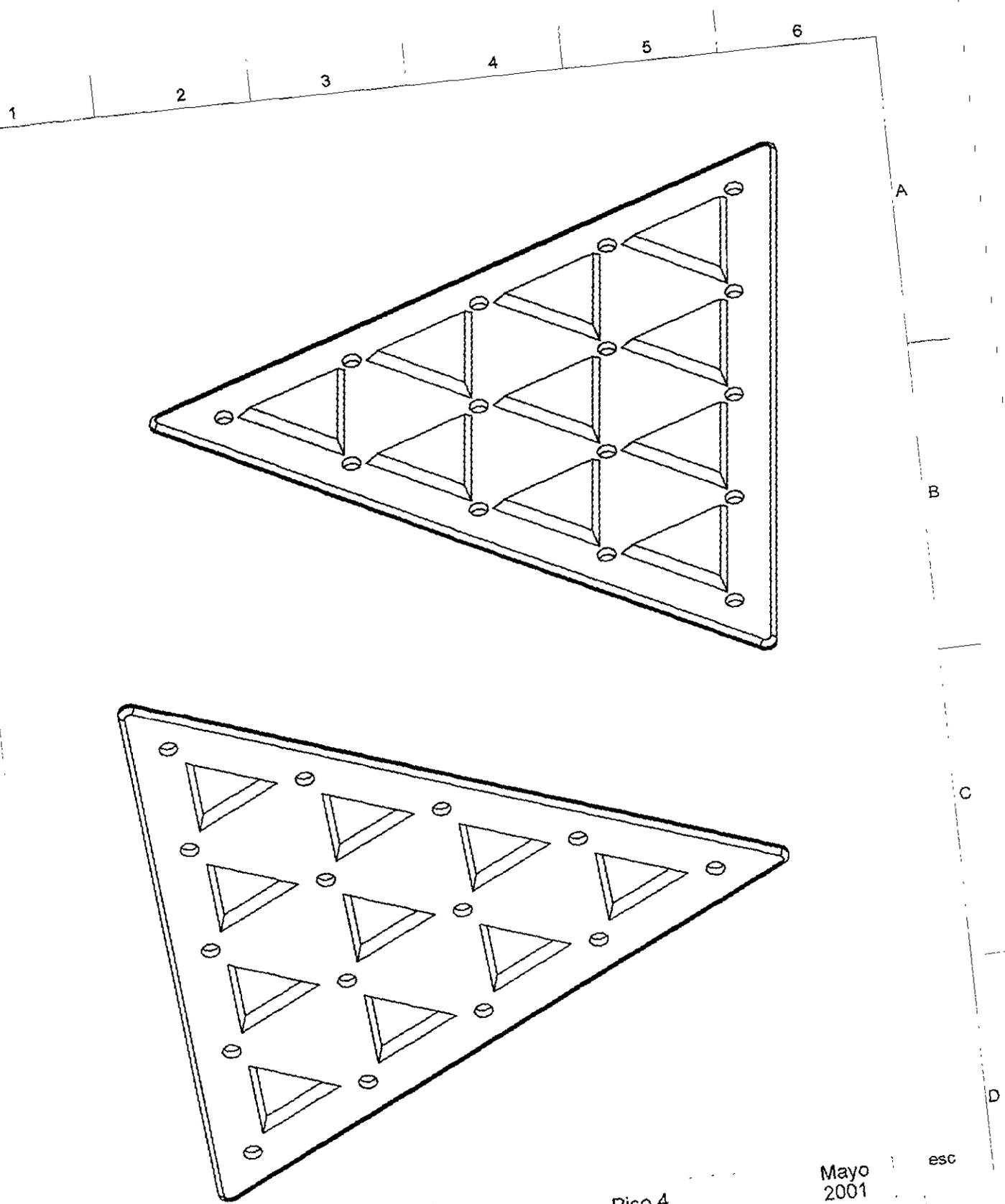
Matemundis

Piso 4
Corte y Detalle Z

Polipropileno Clarificado

Mayo
2001
A4
cotas
mm

esc
1:2
2

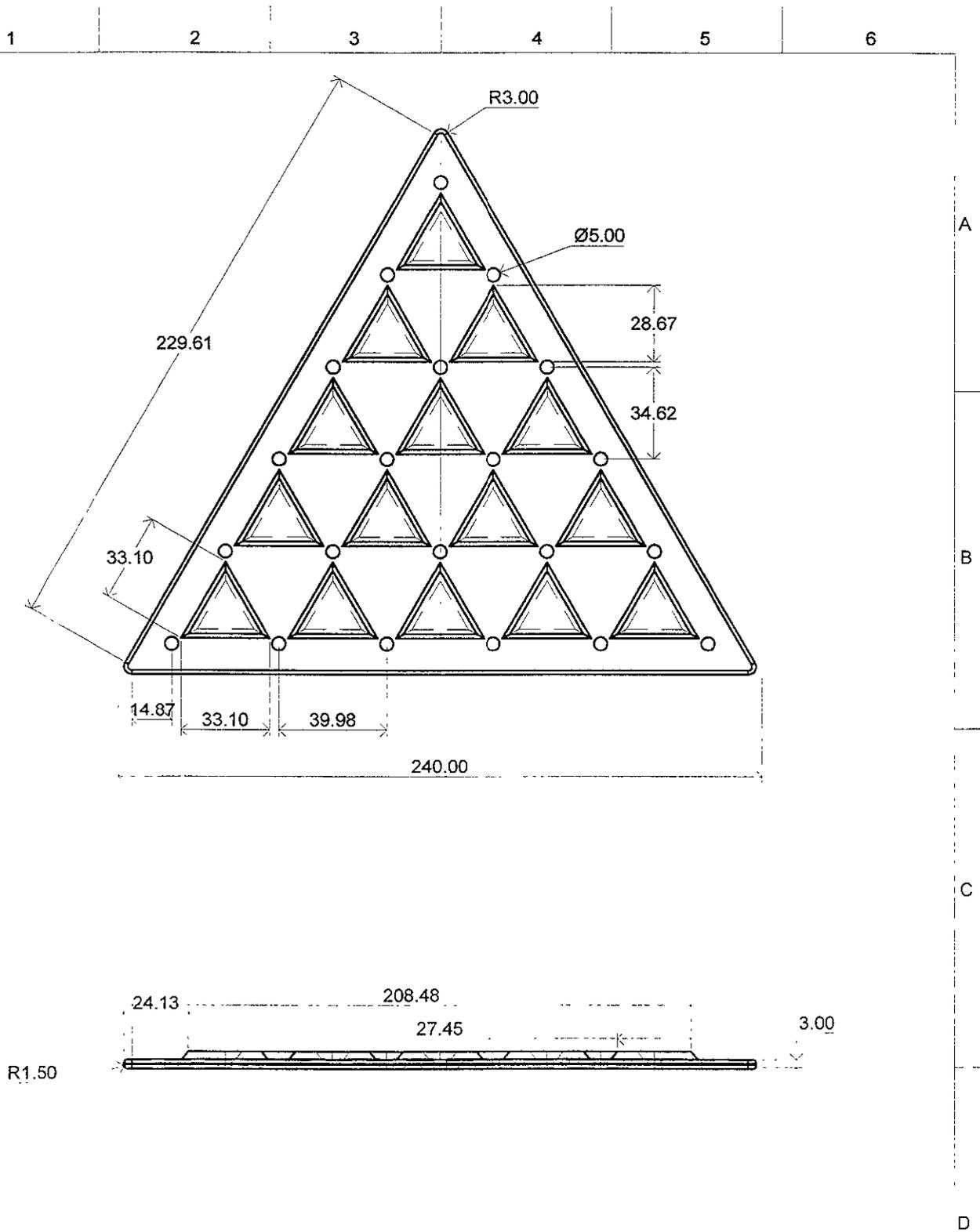


Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática
Matemundis

Piso 4
 Isométricos
 Polipropileno Clarificado

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 3



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Piso 5

Vistas Generales

Polipropileno Clarificado

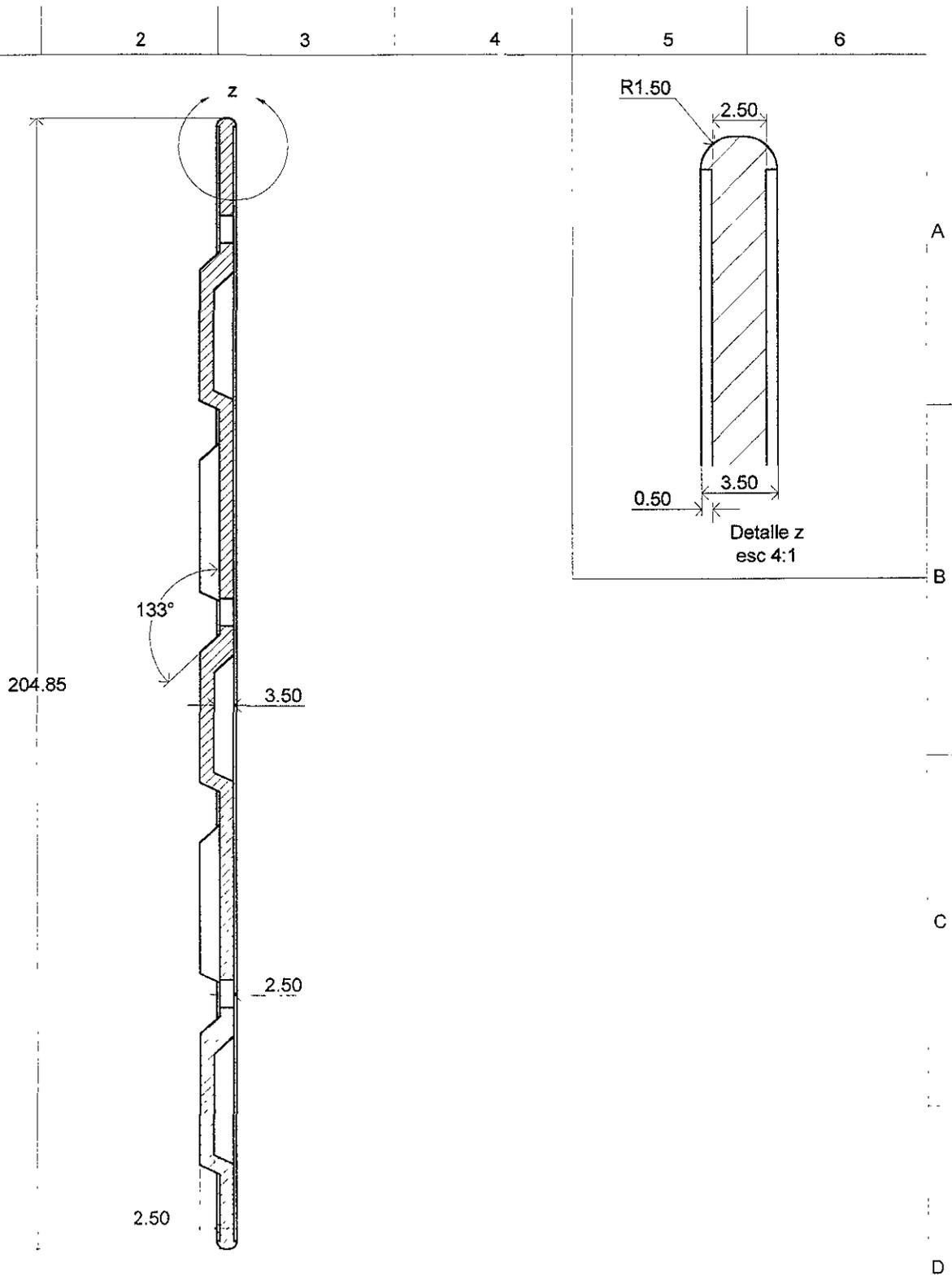
Mayo
 2001

A4

cotas
 mm

esc
 1:2

1



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática
Matemundis

Piso 5
 Vistas Generales
 Polipropileno Clarificado

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm
 esc
 1:2
 2

1

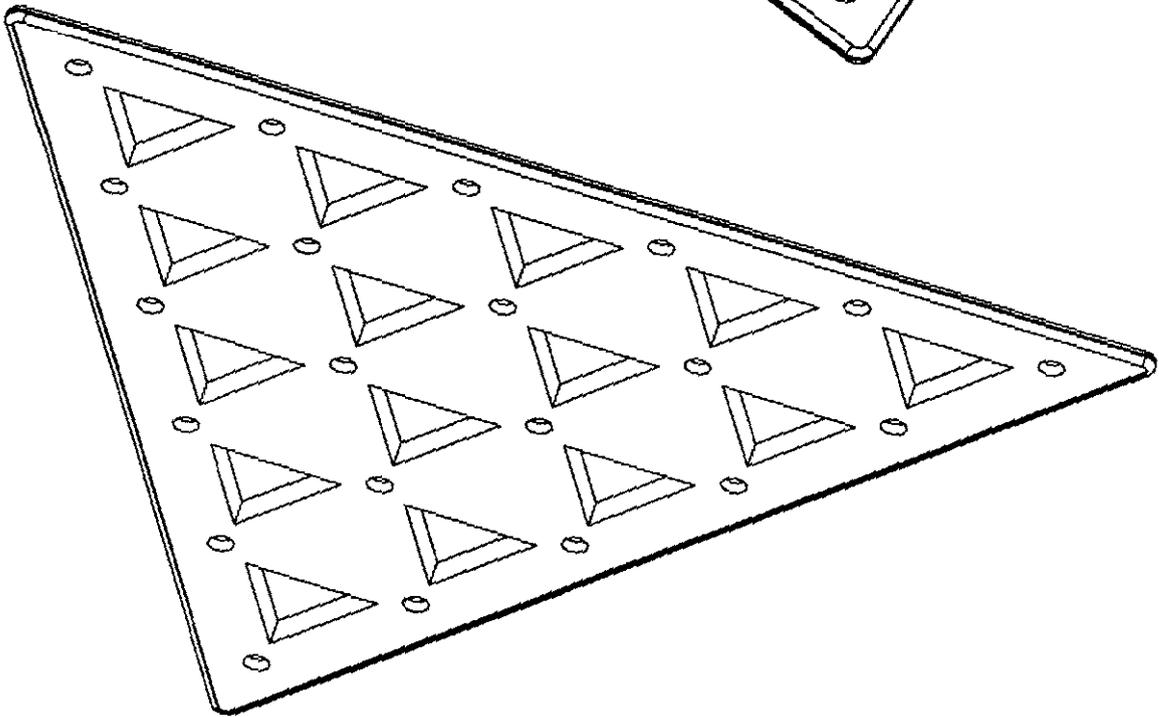
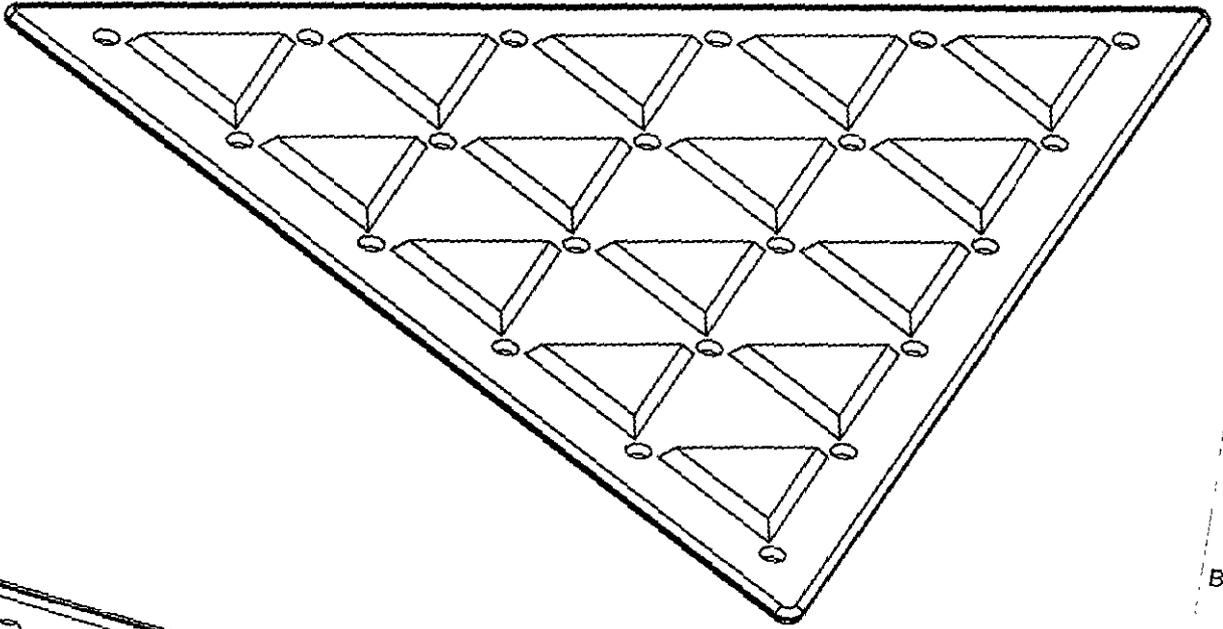
2

3

4

5

6



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Piso 5
 Isometrico
 Polipropileno Clarificado

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 1:2

3

A

B

C

D

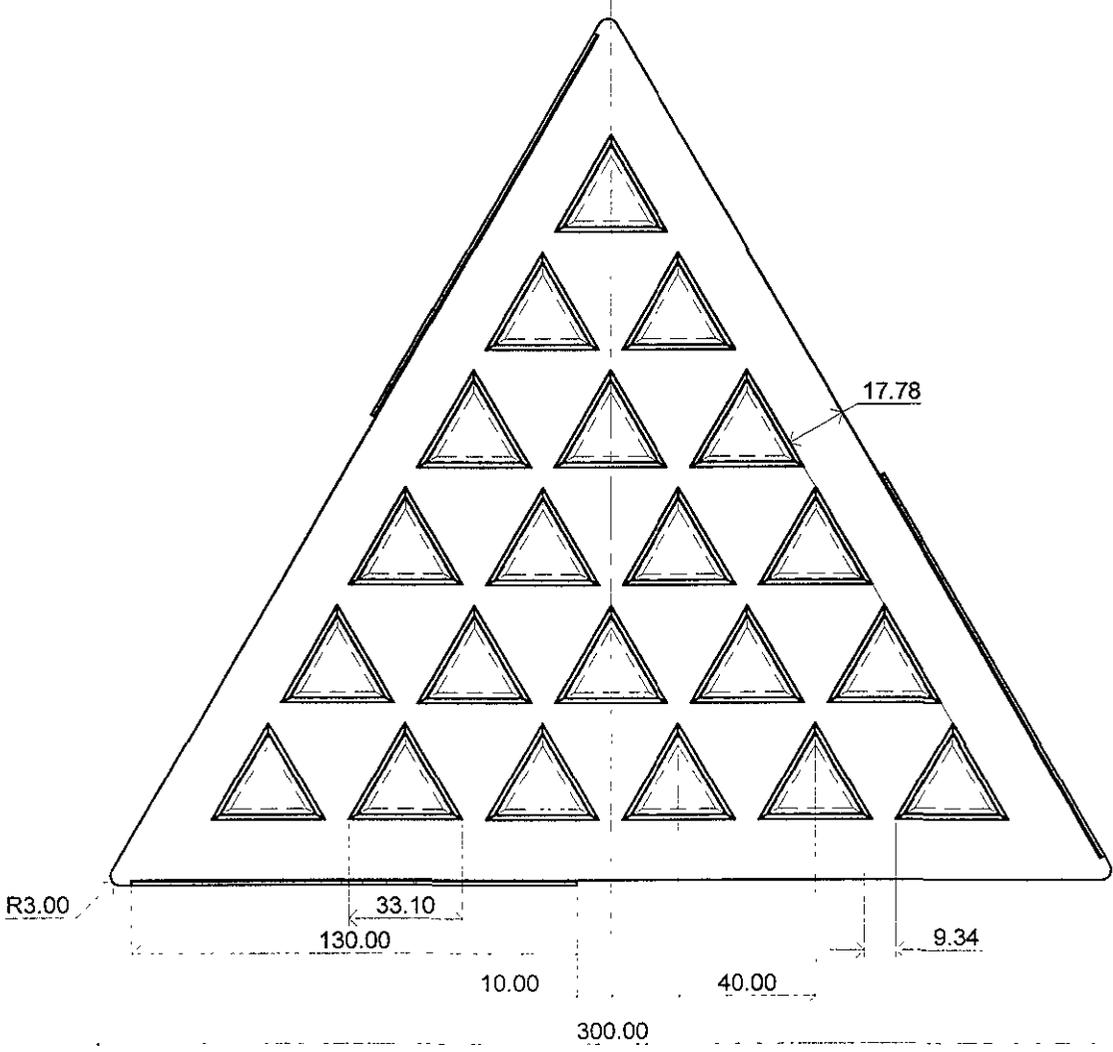
1 2 3 4 5 6

A

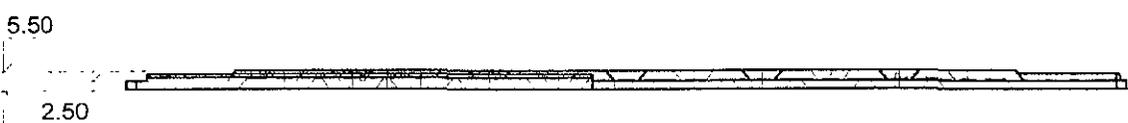
B

C

D



Vista Frontal



Vista Inferior

Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Tapa
 Vistas Generales
 Polipropileno

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 1:2
 1

1

2

3

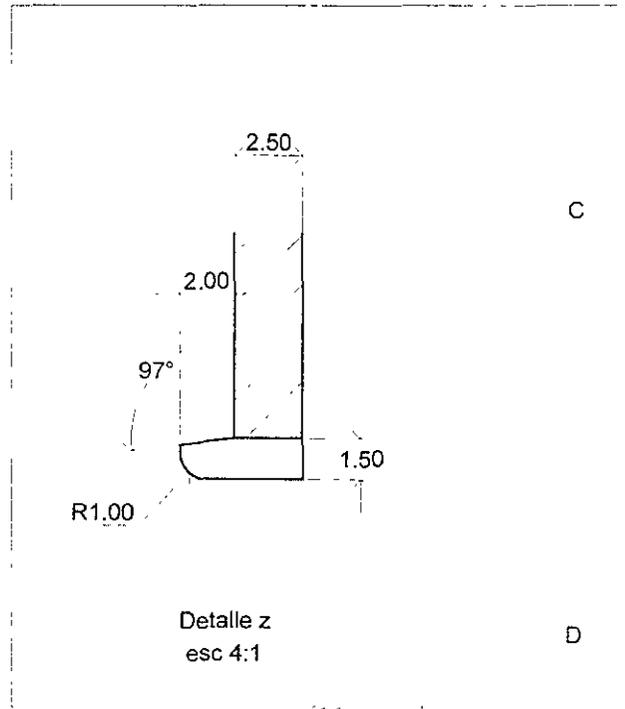
4

5

6

A

B



C

D

Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Tapa
 Corte A-A y Detalle z
 Polipropileno

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 1:2
 2

1

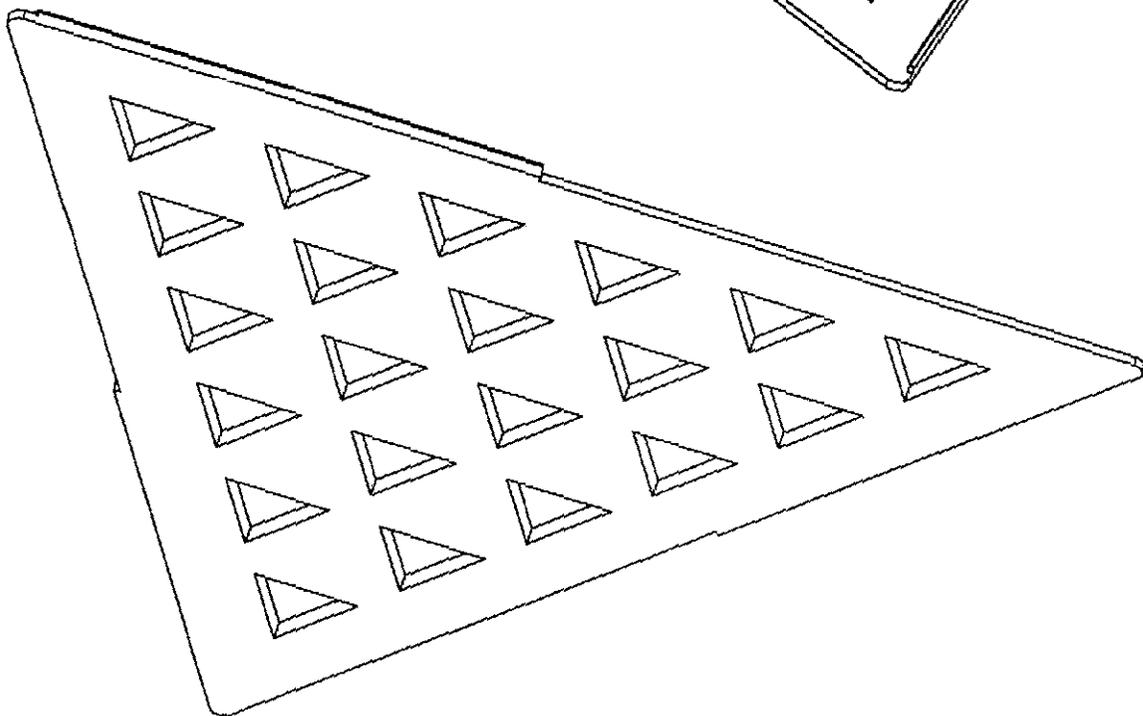
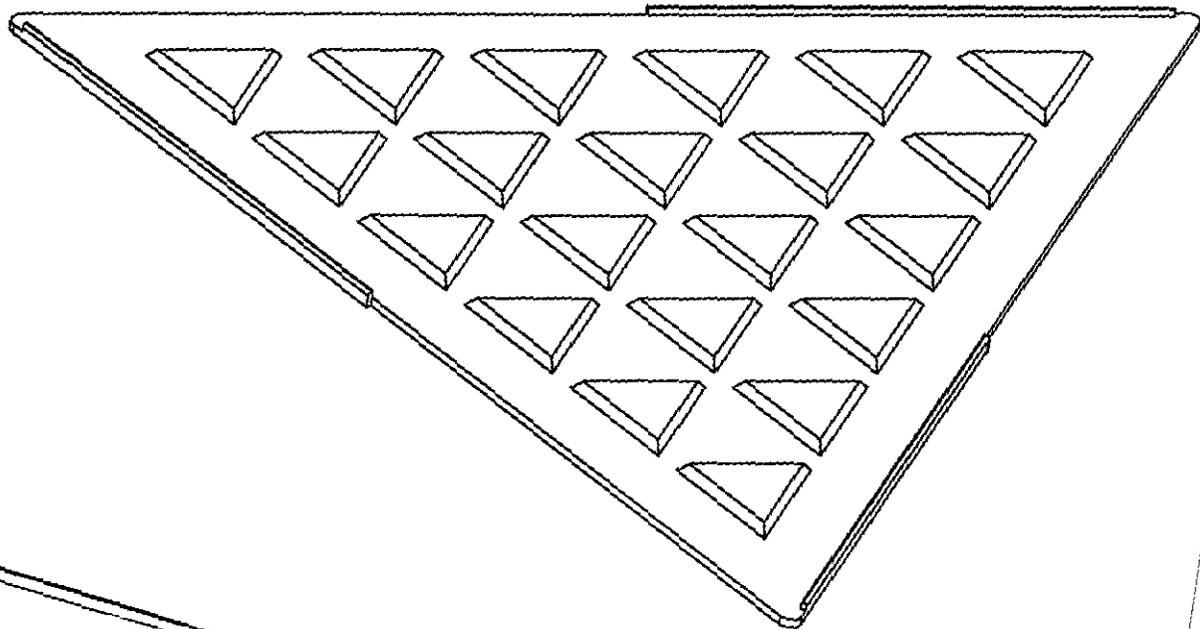
2

3

4

5

6



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Tapa
 Isométricos
 Polipropileno

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm
 3

esc

3

1

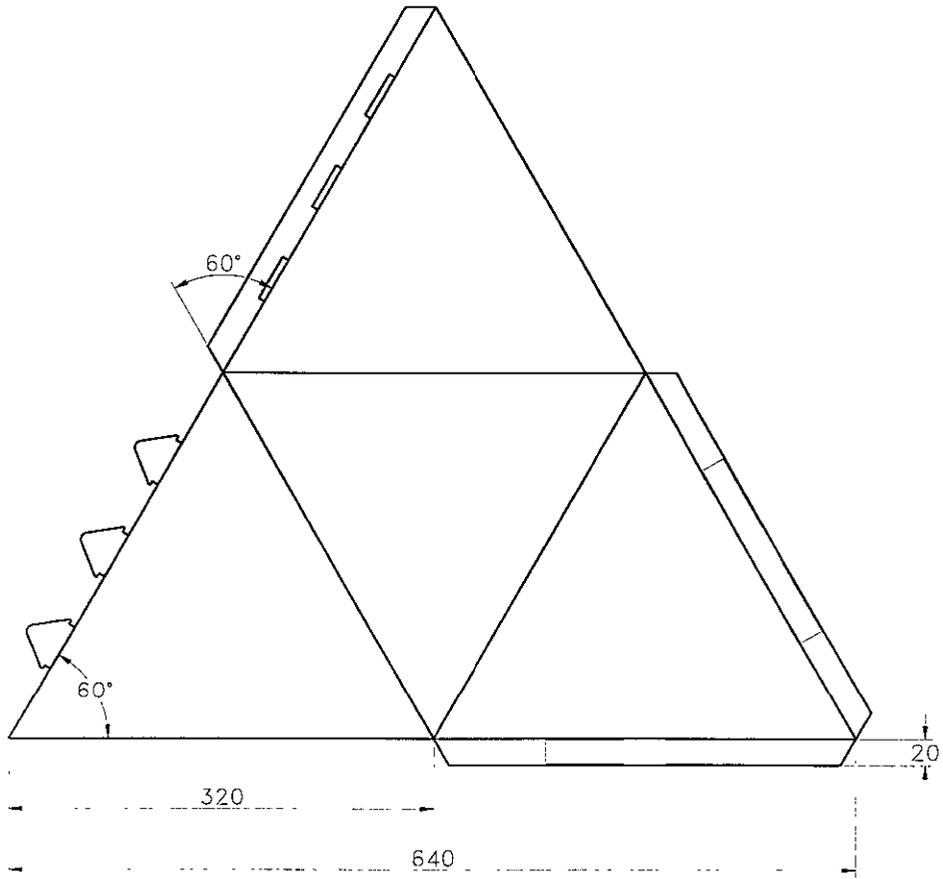
2

3

4

5

6



A

B

C



D

Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Empaque
 Vistas Generales
 Polipropileno corrugado

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 1:2



1

1

2

3

4

5

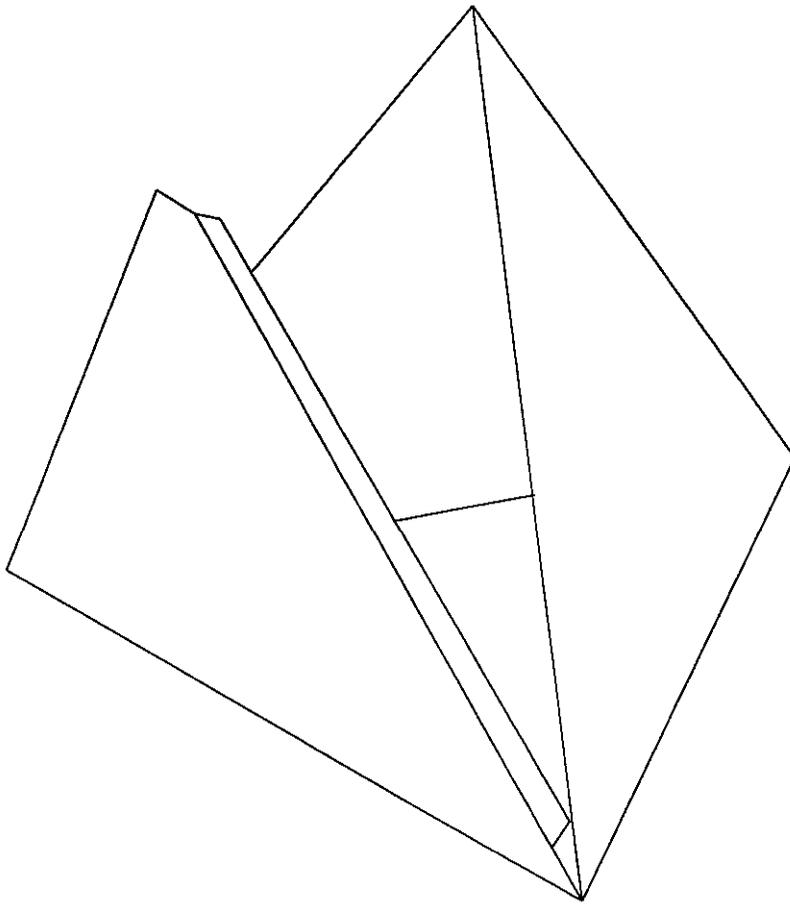
6

A

B

C

D



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática

Matemundis

Empaque
Isométrico
 Polipropileno corrugado

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

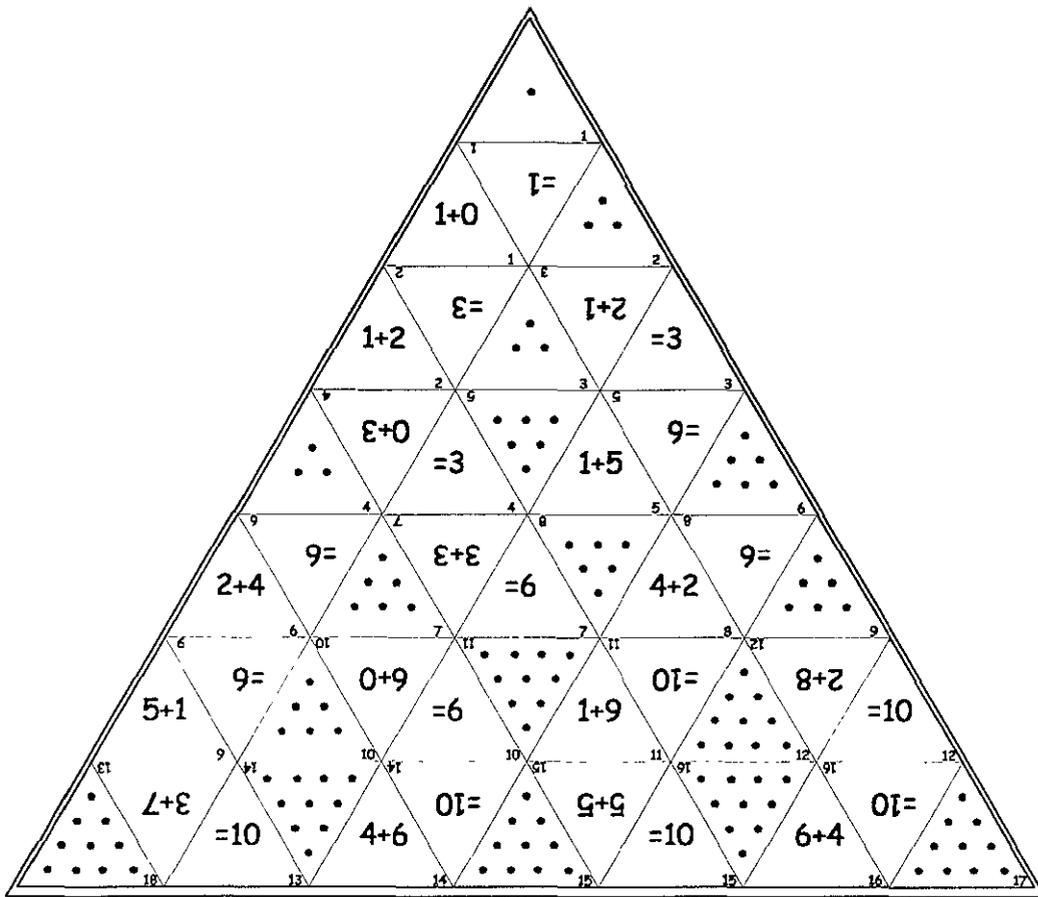
esc
 2

A

B

C

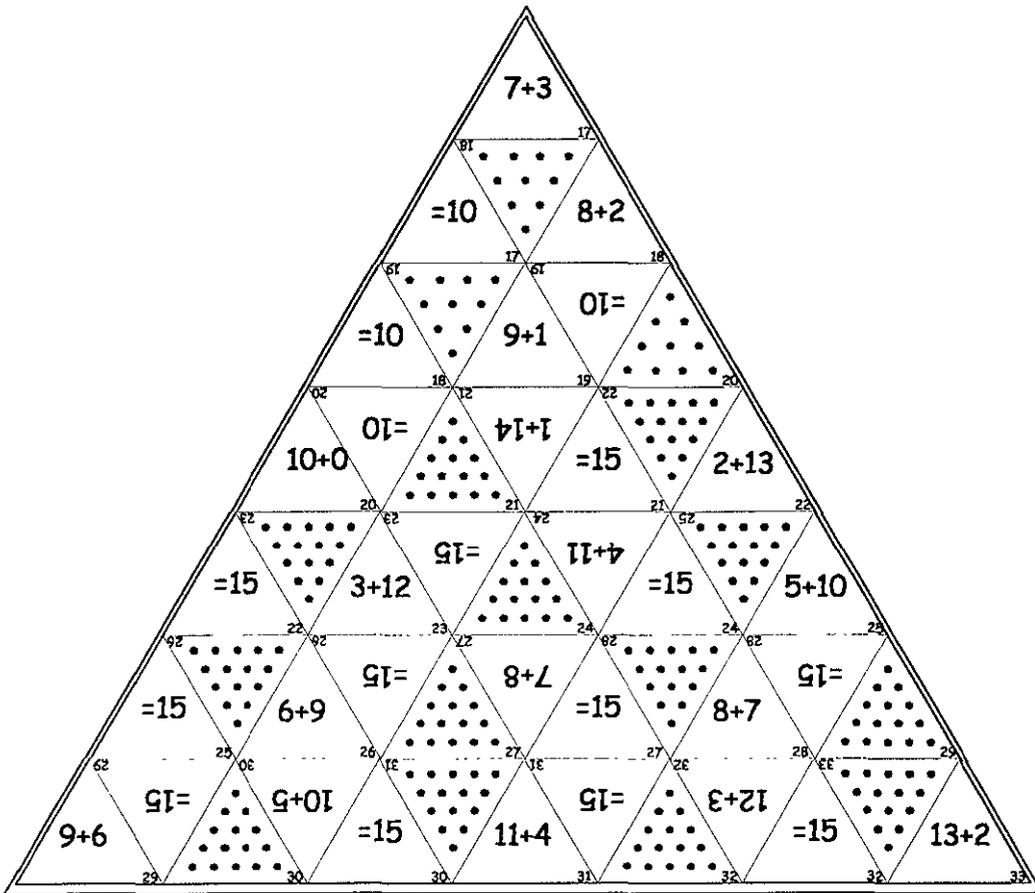
D



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática
Matemundis

Layout 1
 Vista frontal
 Papel autoadherible

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm
 esc
 1:2
 1

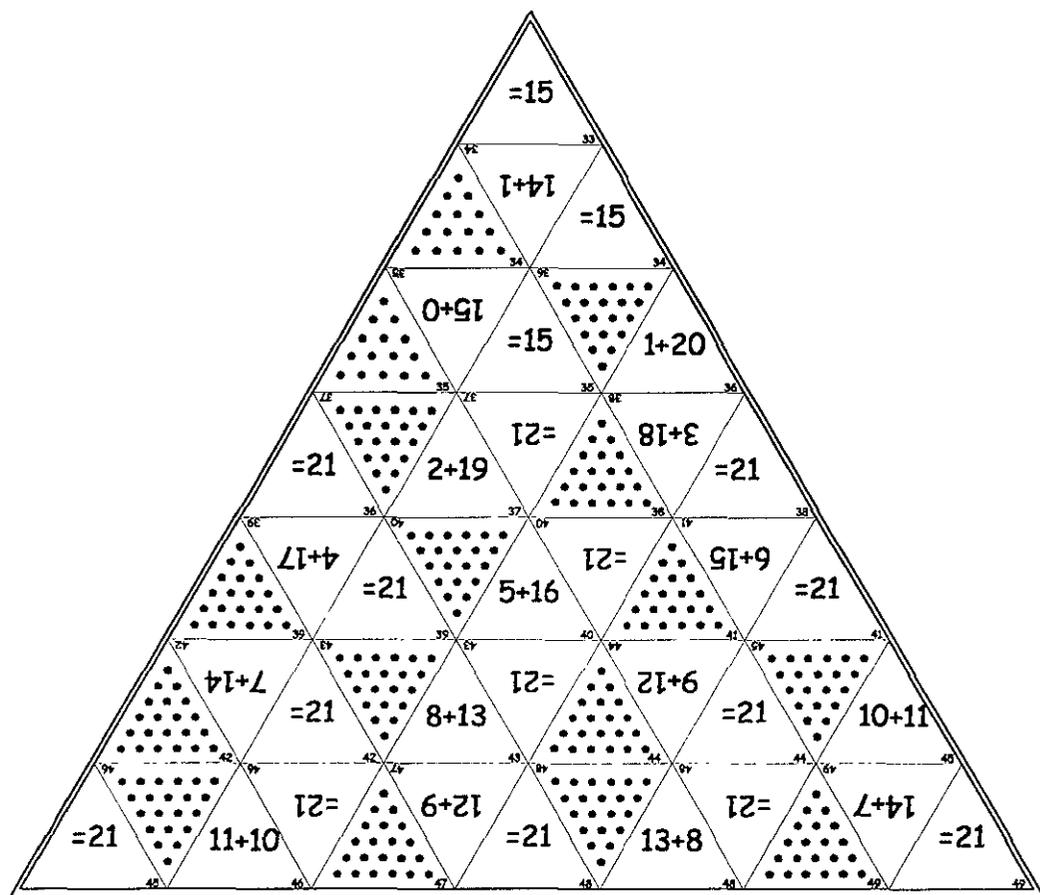


Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática
Matemundis

Layout 2
Vista frontal
Papel autoadherible

Mayo 2001
A4
cotas mm
esc 1:2
2





Françoise Dushinka
Brailovsky Signoret
Juguete Didáctico aplicado a una
enseñanza matemática

Matemundis

Layout 3

Vista frontal

Papel autoadherible

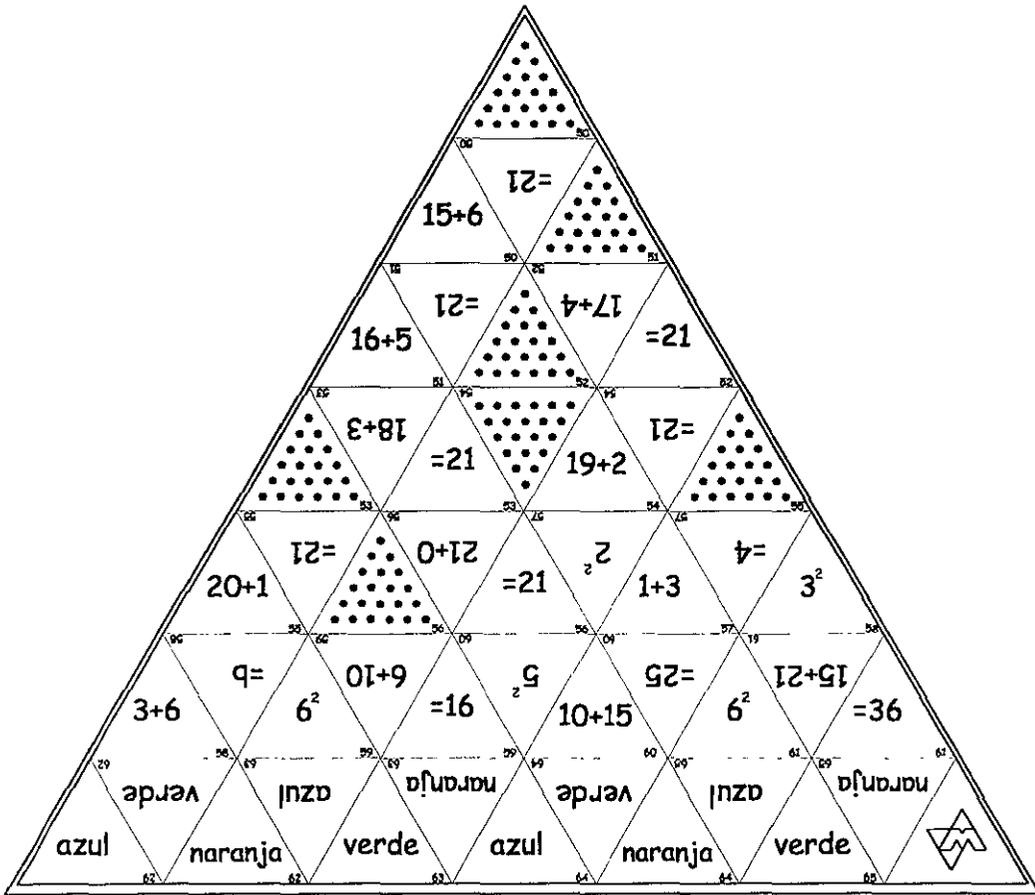
Mayo
2001

A4
cotas
mm

esc
1:2



3



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática
Matemundis

Layout 4
 Vista frontal
 Papel autoadherible

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 1:2

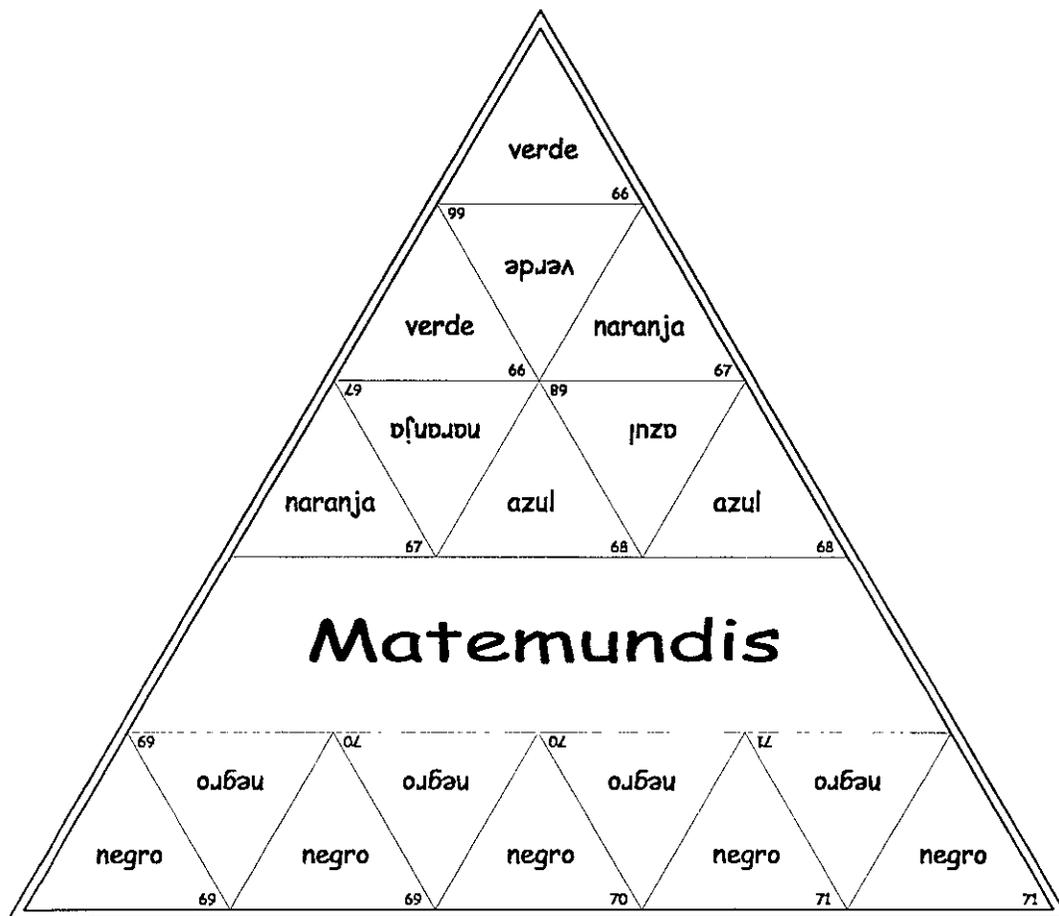
 4

A

B

C

D



Françoise Dushinka
 Brailovsky Signoret
 Juguete Didáctico aplicado a una
 enseñanza matemática
Matemundis

Layout 5
 Vista frontal
 Papel autoadherible

Mayo
 2001
 A4
 cotas
 mm

esc
 1:2
 5

7.3 Entendimiento del Juego

En este juguete el vocabulario de las matemáticas no implica únicamente que al sumar vamos a tomar más y al resta vamos a llevar, sino que es un desarrollo de fuerte comprensión instructiva de las propiedades básicas de los números en las que se apoya la estructura lógica de todas las matemáticas. Hacer relaciones en matemáticas es como decir esto es más que esto, igual que, en tamaño o color. A esto se le llama transformación o función de cómo dos números forman a otro diferente.

Se les enseñan los números figurados y otras sumas que los incluyen, armando toda la pirámide como si fuera un rompecabezas tridimensional, teniendo que seguir ciertos colores y posiciones de las piezas. Algo importante en este juguete es que existen varios niveles que es lo que le gusta al niño para no aburrirse nunca del mismo juego. Se pretende que a partir de este juguete surjan otros más en los cuales se utilizarán más pisos para aumentar la dificultad (niveles) y por lo tanto aumentar las edades que lo juegan. También es posible aumentar la dificultad y el aprendizaje cambiando algunos aspectos del juego. Esto se lograría ya que los números figurados que se usaron como idea principal para esta tesis, tienen a su vez, digamos, varios trucos sorprendentes en los cuales unos números nos llevan a descubrir otros y es algo muy interesante y poco conocido en el Mundo de las matemáticas por la gente y escuelas en general. En este juego la meta principal es juntar puntos a la vez que se practican jugando las operaciones matemáticas.

Las operaciones de este tipo de números se crean de la siguiente manera:

$$1+0=1$$

$$2+1=3$$

$$3+3=6$$

$$4+6=10$$

$$5+10=15$$

$$6+15=21$$

Números figurados: 1, 3, 6, 10, 15, 21, hasta infinito.

Al sumarlos resulta lo siguiente, lo cual es uno de los tantos trucos que pueden surgir, mencionados con anterioridad:

$$1+3=4 \dots \dots \dots = 2 \text{ al cuadrado}$$

$$3+6=9 \dots \dots \dots = 3 \text{ al cuadrado}$$

$$6+10=16 \dots \dots \dots = 4 \text{ al cuadrado}$$

$$10+15=25 \dots \dots \dots = 5 \text{ al cuadrado}$$

$$15+21=36 \dots \dots \dots = 6 \text{ al cuadrado, etc...}$$

En un principio se pensaba meter estas potencias como parte obligatoria del juego, pero tomando en cuenta las edades y la secuencia de sumas que ya lleva el juego, se optó por dejarlas como elementos extras para que los niños por pura curiosidad los analicen.

Por el contrario, y siguiendo los números figurados utilizados, se encontró

que para cada uno de los números existe la misma cantidad de combinaciones en sumas del mismo número en cuestión, las cuales obtienen como resultado esa cantidad. A continuación se escriben todas las combinaciones para lograr un mejor entendimiento del lector en cuanto a este concepto:

$$1= 1+0$$

$$3= 1+2, 2+1 \text{ y } 3+0$$

$$6= 1+5, 2+4, 3+3, 4+2, 5+1 \text{ y } 6+0$$

$$10= 1+9, 2+8, 3+7, 4+6, 5+5, 6+4, 7+3, 8+2, 9+1 \text{ y } 10+0$$

$$15= 1+14, 2+13, 3+12, 4+11, 5+10, 6+9, 7+8, 8+7, 9+6, 10+5, 11+4, 12+3, 13+2, 14+1 \text{ y } 15+0$$

$$21= 1+20, 2+19, 3+18, 4+17, 5+16, 6+15, 7+14, 8+13, 9+12, 10+11, 11+10, 12+9, 13+8, 14+7, 15+6, 16+5, 17+4, 18+3, 19+2, 20+1 \text{ y } 21+0$$

A su vez en el juego existe una ficha (una combinación) del primer número figurado, existen tres fichas (tres combinaciones) del número figurado 3, seis fichas con seis combinaciones y así sucesivamente. Con esto se logra un entendimiento ágil por parte del niño en la manera de acomodar las fichas en la pirámide, ya que en un piso completo siempre va a encontrar la misma respuesta aunque con diferentes ecuaciones.

Es importante hacer notar que en el juguete se incluyen las planillas con todas las etiquetas de las pirámides para que los niños las peguen antes de empezar a jugar, con ayuda de los papás. Esto también forma parte del juego, ya que entretiene al niño; y para que sepa el orden y no haya confusión, las tres etiquetas de una pirámide tienen el mismo número en la parte inferior derecha. Además no únicamente practican las sumas sino que también las restas gracias al orden de colocación. Por ejemplo: la primer ficha es $1+20=21$; luego seguiría el número dos más qué numero da 21: $2+19=21$, por lo que el niño tuvo que restar $20-1=19$ para entender qué ficha seguía.

7.4 Armado

Armar el juguete es una operación muy sencilla. Cada uno de los tres participantes (o equipos) tiene su tablero verde triangular y el cuarto tablero es en donde se arma toda la pirámide, piso por piso. Esta es una pirámide de base seis; esto quiere decir que el nivel de hasta abajo forma un triángulo de 6 por lado, el siguiente nivel forma un triángulo de 5 por lado, el siguiente uno de 4 por lado, el siguiente 3, el siguiente 2 y por último una sola pirámide en la punta.

Una vez que se forma el nivel de hasta abajo, se coloca el primer piso transparente, haciendo coincidir sus barrenos con las puntas de las pirámides sobre las cuales está colocado este piso. Inmediatamente se puede armar el siguiente piso de base cinco sobre el piso transparente, colocando cada pirámide en un triángulo en relieve siguiendo, por supuesto, las reglas del juego. De esta forma se continúa

con el siguiente piso, el siguiente nivel y así sucesivamente hasta armar la pirámide completa.

Con las aplicaciones experimentales que se hicieron para validar el juguete, se comprobó que el producto no únicamente gusta, entretiene y emociona al jugarlo con sus instrucciones, sino que además los que lo manejaron, usaron todas las piezas incluídas, para construir figuras en base a la imaginación de cada quien. Esto demuestra que es un juguete que va a durar mucho en manos del niño, ya que tiene mucha variedad de juego. Es interesante y gratificante otra observación que se hizo, en la que no sólo a los niños de las edades planteadas les entretuvo, sino que también a los adultos. Otra ventaja que tiene es que los niños más chicos pueden empezar a armar la pirámide a partir del tercer piso por ejemplo, y conforme tomen práctica, empezar por el cuarto, el quinto y hasta armarla completa, ya que finalmente este es un juguete basado en retos de aprendizaje divertido.

7.5 Reglas del Juego

Instrucciones:

Amiguito, con este juguete mágico entrarás a un mundo de las matemáticas que nunca te habías imaginado, lleno de colores y figuras que te pondrán a soñar. Eleva tu imaginación con estas sencillas instrucciones y sorprenderás a tus maestros con tu facilidad para aprender.

Con ayuda de un adulto, empieza por pegar las etiquetas en tus fichas siguiendo el orden de los números pequeños que tienen los triángulos en una de sus esquinas. Recuerda pedirle ayuda a tus papás. Una vez que hayas terminado de pegar todas, puedes invitar a tus amigos para que juegen todos juntos, formando tres equipos o jugando tres personas.

La idea general es formar la pirámide completa con respecto a las siguientes reglas. Para que puedas encimar unas fichas en otras, recuerda intercalar los pisos transparentes en el orden correcto de acuerdo a sus tamaños.

Antes de empezar también es bueno que sepas que jugando este juego, vas a aprender los números llamados "Figurados" o "Trigangulares". Se llaman así ya que llevan una secuencia triangular para formarlos y son los siguientes: 1, 3, 6, 10, 15, 21... La secuencia la puedes entender fácil si dibujas un triángulo como el que sigue:

Si te fijas bien, hasta arriba hay una bolita, abajo siguen dos bolitas, que si las sumas a la de arriba te da: $1+2=3$. Como arriba de la primer bolita no hay ninguna, esto sería: $1+0=1$. Luego siguen tres bolitas, que si las sumas a las tres de arriba te sale $3+3=6$. Después siguen 4+las 6 anteriores=10. Vienen otras 5, más las 10 que

tenías arriba=15 y finalmente $6+15=21$. Te podrías seguir también con 7, 8, 9, 10! bolitas, pero en este juego sólo vamos a practicar las seis primeras.

Pero estas sumas no son las únicas que existen para formar los seis números figurados, también están las siguientes:

$21= 1+20, 2+19, 3+18, 4+17, 5+16, 6+15, 7+14, 8+13, 9+12, 10+11, 11+10, 12+9, 13+8, 14+7, 15+6, 16+5, 17+4, 18+3, 19+2, 20+1$ y $21+0$

$15= 1+14, 2+13, 3+12, 4+11, 5+10, 6+9, 7+8, 8+7, 9+6, 10+5, 11+4, 12+3, 13+2, 14+1$ y $15+0$

$10= 1+9, 2+8, 3+7, 4+6, 5+5, 6+4, 7+3, 8+2, 9+1$ y $10+0$

$6= 1+5, 2+4, 3+3, 4+2, 5+1$ y $6+0$

$3= 1+2, 2+1$ y $3+0$

$1= 1+0$ (la punta de la pirámide)

Ahora sí, siguiendo el orden de las operaciones de suma que acabas de aprender, tú y tus amigos van a usar estos nuevos conocimientos para jugar:

1- Tienen que formar cada piso de la pirámide, empezando por el de abajo, hasta terminar la pirámide completa. Pero no en cualquier orden: tienen que seguir el orden de las sumas que se encuentra en las instrucciones anteriores para formar cada número: $1+(\text{qué número})=21$, luego $2+(\text{qué número})=21$, etc...

2- Cada persona o equipo tiene que escoger su color, elegir un tablero y agarrar 15 fichas piramidales para colocarlas sobre este, con el color verde (sumas) hacia tí para que nadie más las vea. Además cada quien tiene una pirámide del color de su equipo (comodín y para salvarse de los castigos) y una de color negro (para castigar al oponente). Empieza quien tenga la primer ficha: $1+20$. Si esta ficha está dentro de las que se van a ir robando en el juego, tirar cada quien los dados de colores y a quien le salga primero en ambos dados el mismo color (sea cual sea) es quien empieza.

3- Si después de colocar la primer pieza se tiene la siguiente, tirarla, si no, ceder el tiro a la siguiente persona hacia la derecha. Si esta persona no tiene la ficha que sigue, se ve obligada a robar fichas de dentro de la caja sin ver hasta que le salga o si no hasta llenar su tablero.

4- El orden en que se colocan las fichas será de izquierda a derecha, empezando por un punto que ustedes mismos elijan antes de empezar el juego. Una vez que tengan la suficiente práctica, podrían cambiar el orden, por ejemplo en forma de espiral para hacerlo más interesante.

5- En caso de que la siguiente persona la tenga, la pone, así como otras fichas que siga teniendo en orden, hasta que le toque al siguiente equipo. Cuando colocas tres ó más fichas, puedes poner tu ficha negra para bloquear el juego y que nadie más pueda tirar las suyas. Como no puede ser vista, no es posible colocar la siguiente hasta que se libere. Tú la puedes quitar cuando ya tengas otra ficha para poner; mientras ya hiciste que otros robaran.

6- Para liberar la pirámide la persona tiene que tirar los dados y le tiene que tocar el mismo color en ambos; si no es así, roba doble y sigue la otra persona, quien hace exactamente lo mismo. La tercer persona (que es la que puso el castigo) puede decidir poner la siguiente ficha, y si no la tiene, y no quiere robar, dejar el castigo. Si alguien decide quitar el castigo con un comodín, tu te quedas con su comodín y ya tienes dos! Una vez que alguien quita el castigo, el juego continúa normalmente.

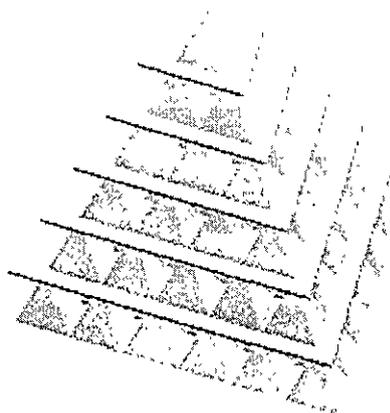
7- El comodín lo puedes usar si no tienes la ficha que sigue, pero sí la que le sigue a esa. De esta forma sustituyes esa ficha para poner la tuya. Durante el juego puede ser que a tí te salga ahora sí esa ficha y recuperas tu comodín, pero si le sale a otra persona, te roba tu comodín y entonces tiene dos para sustituir fichas y poner la tercera.

8- Lo más importante y divertido durante el juego es que tenga la última ficha: $1+0=1$ va perdiendo, entonces lo que tienes que hacer si tienes la ficha es que cada vez que pongas un comodín para sustituir una ficha, mete esa ficha dentro de este y así tu cuando tu amigo que tenga esa ficha, la cambie por el comodín, se va a quedar con la ficha mala y tu ya te deshiciste de ella! Así le tienen que hacer durante el juego.

9- En caso de que la persona que tire una ficha, se equivoque en el orden, se le castiga robando dos fichas y no pudiendo tirar sino hasta el siguiente turno (aunque sí tuviera la indicada). Nota: no se puede formar el siguiente piso hasta que no se termine con el anterior, así sea que tengan que robar más.

10- Gana primero la persona que se queda sin fichas y las otras dos tienen que seguir luchando por deshacerse de la ficha mala para no perder. El juego acaba hasta que se creó toda la pirámide.

¡Qué te diviertas aprendiendo!



7.6 Estética del Juguete

En un principio se pensó utilizar como estética lo referente al Juguete mexicano. Se pudo haber usado una pirámide de base cuadrada en lugar de triangular para asemejarla más a la cultura de México, pero por el tema matemático que se eligió para hacer el Juguete, que son los números figurados o triangulares, la forma ideal era el triángulo. Por esta razón todo el juego se basó en la cifra "3", incluso el número de personas (o equipos) que lo juega son tres, así como también los colores incluídos tanto en las piezas como en el logo.

Por lo tanto la estética que lleva el producto es puramente moderna, apegada a lo que se ve hoy en día en varios aspectos: el uso del plástico que es una tecnología que está avanzando de forma impresionante, la aplicación de colores muy alegres, el uso de piezas con transparencia como se ve actualmente en muchos productos. Esto último se le dió principalmente con la finalidad de dar la sensación de que es un producto mágico, a través del cual se pueden percibir las piezas de todos los pisos. Al realizar la tesis, se observó que la pirámide de tres lados o tetraedro, es en sí una figura geométrica más complicada de lo que parece y mágica por las perspectivas que muestra desde diferentes puntos: por los ángulos que tienen sus caras, viéndola una de estas de frente, se ve como si fuera de un sólo color (a diferencia por ejemplo de un cuadrado, en donde se alcanza a percibir los colores de las dos caras a los lados de la que se está observando) y al girarla se ven dos colores en una arista; al continuar girándola se ve de nuevo un solo color. Por otro lado cuenta con originalidad y con el concepto de didáctica, que es el aprendizaje moderno.

7.7 Ergonomía

Es muy importante para el diseño industrial ya que acondiciona el producto para que sea cómodo para el usuario final. De esta forma se pensó que las fichas y el juego en general tuvieran un buen tamaño para manipularlo sin problemas, y que no hubiera piezas demasiado chicas para evitar accidentes.

Además es importante conocer la psicología del color para aplicarla en el juguete que se presentará en esta tesis:

La cromoterapia nos enseña a utilizar la proyección de luz de diferentes colores directamente sobre el cuerpo humano, obteniendo diversas reacciones como: relajamiento, activación, fortalecimiento, desbloqueo, y muchas más. El color es la impresión que hace en la retina del ojo, la luz reflejada por los cuerpos.

Los colores que nos rodean ejercen una influencia en nuestras sensaciones, pensamientos, sentimientos, etc, ya que todo se relaciona con lo que previamente tenemos ya grabado en nuestro cerebro. A continuación se describen los colores

usados para el juguete, demostrando que este da una sensación de aventura sana, de emoción y relajamiento al jugar.

- Naranja: vibrante y vital, siempre atractiva. El naranja es cálido, vibrante, vivo y claro. Lugares cálidos, exóticos, fruta fresca y sabrosa. La fruta simboliza salud y vitalidad, y por lo mismo este color también. La combinación con su complementario azul, ha sido muy usada por los diseñadores. Los tonos más oscuros de naranja son colores naturales, campestres, posiblemente otoñales, y atraen particularmente a los jóvenes, por lo que pueden dar al diseño un aspecto de producto de gran consumo.

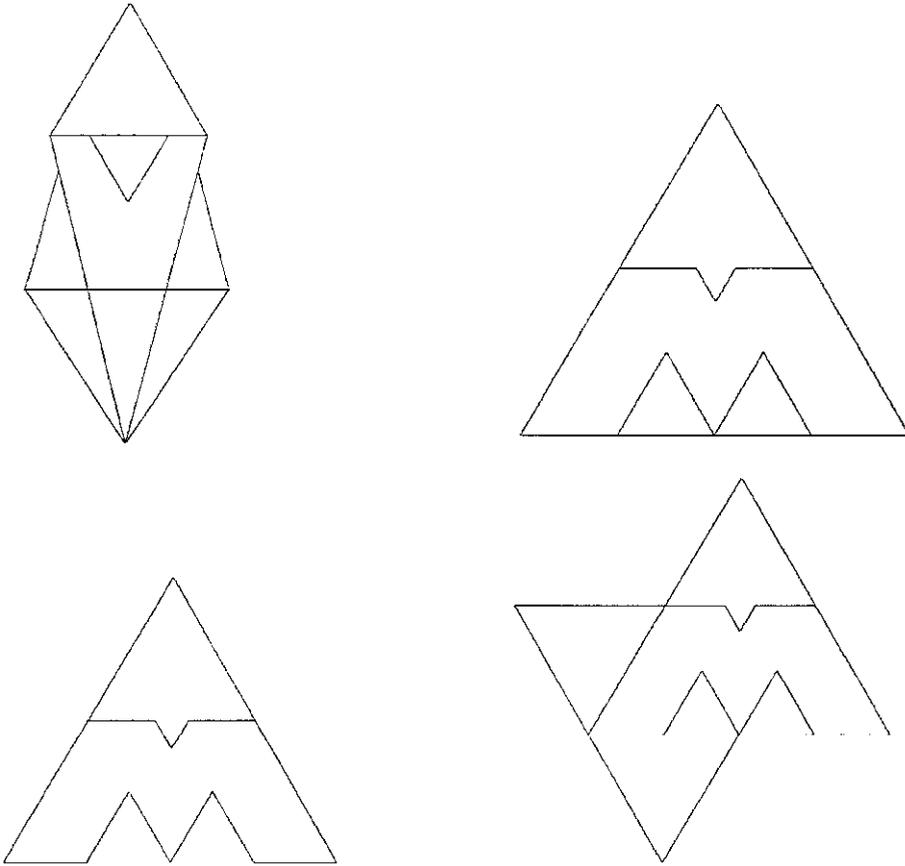
- Verde: limpieza fría y refrescante. Es un color adoptado universalmente por los ecologistas. También existen verdes artificiales (mezclados con azul) vivos, fuertes y de carácter tecnológico. Tienen un aire deportivo y activo. Los verdes oliva o amarronados aportan la sugerencia de países cálidos, o de camuflaje y militarismo.

- Azul: delicadeza y pureza. Es un color natural, paz, tranquilidad. Es muy usado en el diseño de interiores para crear un entorno tranquilo y confortable. Sugieren calma, seguridad y confianza dando al diseño una apariencia inocente y son adecuados para productos que necesiten una imagen natural.

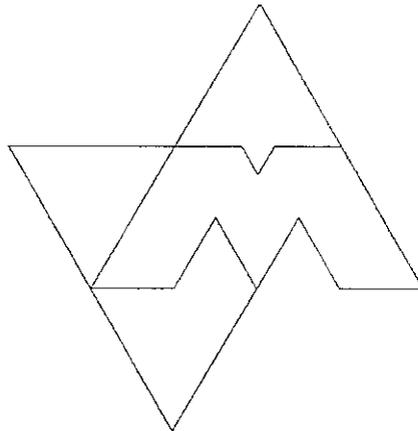
7.8 Marca y logotipo del producto

Una marca es cualquier símbolo, señal, palabra, nombre, diseño o combinación de estos para darse a conocer y distinguir al artículo de todos los demás. El nombre del producto es un concepto expresada con claridad en donde se combinan palabras e imágenes que ayudan a describir la idea básica apoyada de imágenes que le dan más fuerza, logrando unidad y equilibrio. El tipo de letra que es utilice también transmite y realza el mensaje en las palabras e imágenes. Por ejemplo en esta tesis se decidió por el tipo de letra **Comic Sans MS**, ya que se ve infantil como el tema.

En estos tiempos de competencia una marca es muy importante por razones de venta como legales. La marca afecta directamente el carácter distintivo del producto, la facilidad con que se recuerda y sus ventas. Una buena marca contribuye al éxito del producto. El envase debe comunicar un mensaje total para que encaje apropiadamente dentro de una campaña de mercadotecnia y publicidad. Los diseños sencillos y modernos ayudan a atraer la atención y permiten que los consumidores recuerden el nombre de la marca. Para asegurar un éxito constante del producto, se cambian cada cierto tiempo los diseños de sus paquetes para actualizar su apariencia. A continuación se muestran cuatro imágenes con los posibles logos para el producto.



Después de varios estudios y encuestas se decidió por este último logo, usando los mismos tonos de color que para las fichas del juego (naranja, verde y azul) y con su marca y leyenda:



"Matemundis: El triángulo mágico".

7.9 Precio del producto

Al diseñar un producto se debe hacer una revisión de todos los costos que involucran el proceso de manufactura y el material. Además de conocer el precio por kilogramo del material, hay que conocer la densidad del mismo. A pesar de que la materia prima se compra en \$/kilogramo, el producto final se vende en unidades, por lo que es necesario conocer cuántas piezas se pueden fabricar por cada Kg de material comprado. Este factor proporciona la densidad del material y por eso es tan importante conocer la densidad del polímero. Entre más baja sea la densidad se obtiene un mayor número de piezas y con ello una mayor ganancia en la producción:

$$\$/Kg * Kg/Pieza = \$/Pieza$$

Producción estimada al año: 15,000 Juguetes Didácticos

Cantidad de máquinas en la fábrica: 5 Inyectoras

Cantidad de piezas:

- 64 **Fichas piramidales** x 15,000 juegos: 960,000 fichas al año.
960,000 / 12 meses = 80,000 fichas que se producen al mes.
Se usará un molde de 4 cavidades: siendo que son 64 fichas, se va a inyectar material en el molde 16 veces para obtener la producción de un juego (64/4=16).
- 4 **Tableros** x 15,000 juegos: 60,000 tableros al año.
60,000 / 12 meses = 5,000 tableros al mes.
Un molde con 2 cavidades, en donde se inyecta material dos veces para obtener los cuatro tableros del juego.
- 5 **Pisos** x 15,000 juegos: 75,000 pisos al año.
75,000 / 12 = 6,250 pisos al mes.
Dividida la producción en dos moldes: uno de dos cavidades y uno de tres cavidades, completando los cinco pisos de diferentes dimensiones.

Costo de Oficina

Incluye: luz, gasolina, teléfono, secretaria, renta.

Gasto aproximado: \$3,500.00 por mes.

Siendo que el proyecto duró 18 meses, ∴ \$3,500 x 18 meses = \$63,000.00

Costo del Proyecto

- Costo de Diseño: 260 horas x 350 la hora = \$91,000.00

- Costo de taller que incluye: renta, investigación, dibujante, supervisor y modelista:
800 horas x 100 la hora = \$80,000.00

- Costo Planos definitivos y prototipo: 130 horas x 250 la hora = \$32,500.00

Costo total del Proyecto = \$203,500.00

Costo del Herramental

Contempla: gastos fijos de la planta, obreros, horas del supervisor, control de calidad, aspectos administrativos, energía eléctrica, operador, consumo de agua, almacén y bodega.

- Ficha Piramidal:

- Molde de 4 cavidades (200 x 200 x 100 mm)
- Costo del molde: \$120,000.00
- Máquina de 25-30 toneladas
- Se cobra a \$140.00 la Hora-Máquina:
- Se determina un ciclo aproximado de 20 segundos (un golpe cada 20 segundos):
3600 segundos / 20 golpes = 180 golpes (fichas) por hora
- Por lo tanto siendo un molde de 4 cavidades: 180 golpes x 4 cavidades = se van a obtener 720 fichas por hora

Producción lograda si se producen 80,000 fichas al mes (como se estima):

- 720 fichas por hora x 8 horas (un turno de trabajo en la fábrica): 5,760 fichas por turno.
- En dos turnos: 5,760 fichas x 2 turnos = 11,520 fichas por día.
- Trabajando 6 días a la semana se tiene: 11,520 fichas por día x 6 días = 69,120 fichas a la semana.
- Producción de un mes (4 semanas): = 69,120 fichas a la semana x 4 semanas = 276,480 fichas piramidales por mes.
- Si en teoría se necesitan sacar para la producción de 15,000 juguetes al año 960,000 fichas, y en práctica se están produciendo 276,480 fichas al mes: 960,000 fichas al año / 276,480 fichas al mes: 3.47 Redondeando la cifra (por el hecho de que algunas pieza se deshechen por defectos), se puede obtener la producción en lugar de en un año, en 4 meses.

Precio de cada ficha:

- Si se fabrican 720 fichas por hora y el costo de la Hora-Máquina es de \$140.00:
 $\$140 / 720 \text{ fichas} = 0.194 = 20 \text{ centavos cada ficha.}$
- Si cada ficha pesa 6 gramos y el precio del PP es de \$9.80/Kg: $0.006 \text{ Kg} \times \$9.80 = 0.0588 = 5.88 \text{ centavos} + 20. \text{centavos por la hora máquina de la ficha} = 25.88 \text{ centavos cada ficha.}$
- Siendo 64 fichas x 26 centavos = \$16.64 por todas las fichas.

- **Tableros:**

- Molde de 2 cavidades (350 x 350 x 60 mm)
- Costo del molde: \$160,000.00
- Máquina de 40-50 toneladas
- Se cobra a \$140.00 la Hora-Máquina:
- Se determina un ciclo aproximado de 30 segundos (un golpe cada 30 segundos):
3600 segundos / 30 golpes = 120 golpes (tableros) por hora
- Por lo tanto siendo un molde de 2 cavidades: 120 golpes x 2 cavidades = se van a obtener 240 tableros por hora

Producción lograda si se producen 5,000 tableros al mes (como se estima):

- 240 fichas por hora x 8 horas (un turno de trabajo en la fábrica): 1,920 tableros por turno.
- En dos turnos: 1,920 fichas x 2 turnos = 3,840 tableros por día.
- Trabajando 6 días a la semana se tiene: 3,840 tableros por día x 6 días = 23,040 tableros a la semana.
- Producción de un mes (4 semanas): = 23,040 tableros a la semana x 4 semanas = 92,160 tableros por mes.
- Si en teoría se necesitan sacar para la producción de 15,000 juguetes al año 60,000 tableros, y en práctica se están produciendo 92,160 tableros al mes: 60,000 tableros al año / 92,160 tableros al mes: 0.65 Redondeando la cifra (por el hecho de que algunas tableros se deshechen por defectos), se puede obtener la producción en lugar de en un año, en 1 mes.

Precio de cada tablero:

- Si se fabrican 240 tableros por hora y el costo de la Hora-Máquina es de \$140.00: $\$140 / 240 \text{ tableros} = 0.583 = 60 \text{ centavos}$ cada tablero.
- Si cada tablero pesa 25 gramos y el precio del PP es de \$9.80/Kg: $0.025 \text{ Kg} \times \$9.80 = 0.245 = 24.5 \text{ centavos}$ + 60 centavos por la hora máquina de la tableros = 84.5 centavos cada tablero.
- Siendo 4 tableros x 85 centavos = \$3.40 por todos los tableros.

- **Pisos:**

- Primer molde de 3 cavidades (350 x 350 x 60 mm) + Segundo molde de 2 cavidades (350 x 350 x 60 mm): 5 cavidades
- Costo del molde: \$160,000.00 x dos moldes = \$320,000.00
- Máquina de 40-50 toneladas
- Se cobra a \$140.00 la Hora-Máquina

- Se determina un ciclo aproximado de 30 segundos (un golpe cada 30 segundos): $3600 \text{ segundos} / 30 \text{ golpes} = 120 \text{ golpes (pisos) por hora}$
- Por lo tanto siendo 5 cavidades, trabajando dos máquinas al mismo tiempo para ambos moldes: $120 \text{ golpes} \times 5 \text{ cavidades} = \text{se van a obtener } 600 \text{ pisos por hora}$

Producción lograda si se producen 6,250 pisos al mes (como se estima):

- $600 \text{ pisos por hora} \times 8 \text{ horas (un turno de trabajo en la fábrica)} = 4,800 \text{ pisos por turno.}$
- En dos turnos: $4,800 \text{ pisos} \times 2 \text{ turnos} = 9,600 \text{ pisos por día.}$
- Trabajando 6 días a la semana se tiene: $9,600 \text{ pisos por día} \times 6 \text{ días} = 57,600 \text{ pisos a la semana.}$
- Producción de un mes (4 semanas): $= 57,600 \text{ pisos a la semana} \times 4 \text{ semanas} = 230,400 \text{ pisos por mes.}$
- Si en teoría se necesitan sacar para la producción de 15,000 juguetes al año 75,000 pisos, y en práctica se están produciendo 230,400 pisos al mes: $75,000 \text{ pisos al año} / 230,400 \text{ pisos al mes} = 0.325$ Redondeando la cifra (por el hecho de que algunas pieza se deshechen por defectos), se puede obtener la producción en lugar de en un año, en medio mes.

Precio de cada piso:

- Si se fabrican 600 pisos por hora y el costo de la Hora-Máquina es de \$140.00: $\$140 / 600 \text{ pisos} = 0.233 = 24 \text{ centavos cada piso.}$
- Si cada piso promedio pesa 15 gramos y el precio del PP es de \$9.80/Kg: $0.015 \text{ Kg} \times \$9.80 = 0.147 = 14.7 \text{ centavos} + 24 \text{ centavos por la hora máquina de la piso} = 38.7 \text{ centavos cada piso.}$
- Siendo 5 pisos $\times 39 \text{ centavos} = \$1.95 \text{ por todos los pisos.}$

Precio de Venta del Producto

Gastos de oficina (fletes y financieros) + Costo del Proyecto (diseño y taller)
+ Maquila de las piezas: da como resultado el costo primo del producto, más el 35% de la utilidad = Precio de venta.

Piezas: $\$16.64 + \$3.40 + \$1.95 = \21.99

Juguetes producidos al año: $15,000 / 12 \text{ meses} = 1,250 \text{ juguetes estimados cada mes.}$
 $\$63,000 + \$203,500.00 + \$22.00 = \$266.522 + 35\% \text{ de utilidad} = \$359.804 \text{ (según juguetes producidos)}$

Precio de Venta de cada Juguete Didáctico Matemundis: **\$360.00**

CAPÍTULO OCHO/ CONCLUSIONES

Derivado de la presente tesis se plantean las siguientes conclusiones:

En la historia surgió primero la escuela tradicional (informativa y autoritaria) adaptada a las necesidades del tiempo, y las características de la educación moderna surge cuatrocientos años después en el siglo XX, en donde se actualiza el material didáctico, la pedagogía de participación, de conocimiento como búsqueda y desarrollo, y ya no es más la escuela tradicional. Así comienza la educación común, formada por una comunicación educativa como constante proceso participativo.

El juego en un principio era para la casa, no para la escuela; pero en el momento en que se creó también para la escuela, facilitó tanto el aprendizaje de los niños así como la manera de exponer sus temas los maestros. El maestro creativo estimula a los niños para investigar, descubrir y experimentar, recompensándolos y alimentando su creatividad e invención espontánea, así también un juguete creativo, aunque sea para aprender, anima al niño a jugarlo.

Las matemáticas pueden ser un juego o pueden ser una agonía para los niños, que se traduce en que en años posteriores al ir avanzado en su bachillerato tengan temor de enfrentarse a las matemáticas superiores aduciendo falta de entendimiento. El modelo que aquí se presenta se suma a otros modelos que tratan de inculcar el cariño numérico y en este caso particular se han combinado números con modelos geométricos, para que el niño entre los siete y nueve años pueda conectar dos funciones distintas: la abstracta y la imaginativa.

El artículo presentado tiene la propiedad de que puede ser impregnado con distintos colores, y a través del sistema visual permite al niño la identificación de los mismos. Sumado al punto anterior, puede imprimirse en dos o más lenguas el color del producto inyectado en plástico. Con ello el receptor, además de aprender las sumas y los colores, podrá dar sus primeros pasos en lenguas ajenas a su lengua materna.

El sector de los Plásticos incide en multitud de campos industriales: automóvil, almacenaje, electrodomésticos, óptica, iluminación, medicina, juguetería..., siendo, por otra parte, la optimización económica de moldes y de piezas, el ahorro de materia prima en producción y diseño, algunas de las soluciones que se demandan, sin olvidar la necesidad de que exista un centro de formación y asesoramiento técnico que dedique su actividad al complejo mundo de la inyección.

La mercadotecnia como rama administrativa motiva el mercado, sin embargo, existe el vacío de la productividad original de la difusión del artículo creado, y el despliegue hacia aquellas instituciones que puedan aceptarlo y generar la oferta-demanda. Entre los usuarios a los que va dirigido este artículo, son los propios

hogares y las escuelas, pero es indispensable que dentro del organigrama universitario y concretamente de la Facultad de Arquitectura en su rama Diseño Industrial exponga, a través de videos y de exposiciones itinerantes, las bondades del mismo.

La creatividad de este producto debe traducirse en su producción a precios razonables con ganancia para el fabricante y para el intermediario. Se entienden las dificultades que nuestro país cruza en la rama fabril, pero también sabemos que la introducción de juguetes de otros países tienen alta demanda; por ello y de manera individual, someteré este artículo a algunas compañías mexicanas como "Crayola" o "Matel" para tratar su fabricación y difusión. Aunado a esto, el modelo fue presentado en el "Diplomado en Plásticos" impartido por el Centro Empresarial del Plástico, al cual asistí en calidad de estudiante, siendo positiva la respuesta por parte de los colegas, varios de los cuales trabajan en empresas formales.

En esta tesis he presentado un juego para una edad entre los siete y nueve años, pero también estoy trabajando en otro paquete para edades posteriores y que sirvan de complemento a este. El éxito dentro del mercado como fue señalado en puntos anteriores, podrá permitir a la compañía y concretamente al industrial, aventurarse en una segunda etapa de fabricación.

El patentar este o sucesivos modelos, se ve favorecido por la asignatura que la Facultad de Arquitectura, CIDI ofrece bajo el nombre de "Propiedad Industrial", y aunque pueda parecer presuntuoso es muy importante recalcar que la creatividad del estudiante debe ser motivo de un acercamiento hacia la industria.

Por último cabe agregar que el proceso de educar es un arte que requiere de ser creativo para que se tenga éxito, los niños se deben rodear de un ambiente en donde existe seguridad psicológica y un juguete que fue creado para descubrir la magia de la matemáticas, es un buen inicio de un largo camino de trabajo que es preciso continuar recorriendo con el fin de demostrar hasta qué nichos de mercado el Diseño Industrial es capaz de entrar con el objetivo de inyectar su razón de ser.

CAPÍTULO NUEVE/ APÉNDICE

9.1 Glosario

Accesorio: aquel artículo que se utiliza como complemento de los juguetes.

Aditivo: Sustancia que modifica las propiedades del plástico en diferentes formas.

Advertencia: leyenda que señala una situación de alerta en el uso del juguete.

Aprendizaje: proceso por el que se adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación, que puede o no haberse encontrado antes.

Adquisición de combinaciones de reacciones que capacitan al individuo para resolver más económicamente una situación compleja o variable. El aprendizaje describe los cambios en la conducta de un individuo que son el resultado de la experiencia. Este se produce mediante la interacción de impulsos, estímulos, sugerencias, respuestas y reforzamientos.

Boquilla: Pieza de la unidad de inyección, que aglomera al material donde termina el cilindro, para ser enviado al molde.

Carga: Elemento inerte, adicionado al plástico para hacerlo menos costoso mejorando las propiedades mecánicas, en particular dureza y resistencia la impacto.

Generalmente las partículas de cargas son pequeñas a diferencia de los refuerzos.

Ciclo de moldeo: es el que transcurre desde que cierra el molde para efectuar una inyección o disparo, hasta repetir nuevamente el cierre para la siguiente inyección. El número de golpes por minuto u hora, representa un indicador de la productividad del molde.

Clase social: son divisiones relativamente homogéneas y estables en una sociedad. Están ordenadas jerárquicamente y sus miembros comparten valores, intereses y conductas similares.

Clase social alta: la elite social desciende de buena familia que vive de la riqueza heredada de sus padres y que tiene buen nombr. Hacen donativos, poseen más de una residencia, envían a sus hijos a escuelas particulares. Suelen vestir de forma conservadora.

Clase alta mediana: son personas que han ganado elevados ingresos gracias a una habilidad excepcional en las profesiones o en los negocios. Buscan adquirir símbolos de status para ellos y sus hijos, como casas costosas, buenas escuelas y automóviles.

Clase media alta: los miembros de esta clase no poseen ni status familiar ni una desmedida riqueza. Han obtenido posiciones como profesionales, hombre de negocios independientes y gerentes corporativos. Les interesa hacer una carrera, les gusta tratar de idea y alta cultura.

Colada: En un molde de inyección o transferencia, el canal usualmente circular, que conecta la esprea con la compuerta de la cavidad del molde.

Comerciante: la persona física o moral que adquiere juguetes nacionales o importados para su distribución y/o venta dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Consumidor: persona física o moral que adquiere o disfruta, como destinatario final, juguetes. No se considera como consumidor quien adquiere, almacena, utiliza o consume juguetes con objeto de integrarlos en procesos de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

Contrapresión: es la presión que se opone al libre retroceso del husillo, y por tanto, al avance del material durante la fase de plastificación, carga o alimentación.

Deseos: es la forma que adoptan las necesidades al ser moldeadas por la cultura e individualidad del sujeto.

Desmoldeo: Etapa de un proceso como inyección o termoformado, donde la pieza se retira del molde después de tomar la forma deseada.

Didáctica: Denominación que se dá a la ciencia de la enseñanza. Como parte de la pedagogía, la didáctica ocupa en la metódica de la enseñanza, especilmente valores de educación.

Embalaje: material que envuelve, contiene y protege los juguetes para efectos de su almacenamiento y transporte.

Envase: cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto para su venta al consumidor.

Ergonomía: Conjunto de estudios e investigaciones sobre la adaptación de las características del producto al cuerpo humano para realizar el menor esfuerzo.

Etiqueta: cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida o sobrepuesta al juguete, a su envase o, cuando no sea posible por las características del juguete o su envase, al embalaje.

Fabricante: es la persona física o moral responsable de la transformación de insumos en juguetes.

Garantía: documento mediante el cual el fabricante, comerciante y/o importador que lo ofrezca, se compromete a responder del funcionamiento del juguete, por un tiempo determinado, en caso de que éste presente cualquier defecto de fabricación o en los materiales utilizados en la misma.

Husillo: Elemento metálico de geometría helicoidal que plastifica los polímeros girando en un cilindro hueco llamado barril o cañón. Los diseños empleados en los husillos varían en función de los requerimientos del material plástico y del proceso de transformación.

Instructivo: informaci3n escrita o gr1fica dirigida al consumidor que explique el correcto funcionamiento, uso, ensamblado o armado del juguete.

Instrucci3n: contenido del aprendizaje que se adquiere mediante cambios o metodolog1a en la educaci3n.

Intercambio: es uno de los medios con que los individuos consiguen el objeto deseado.

Inyecci3n: T3cnica de moldeo en la que se pueden formar piezas pl1sticas de geometr1a compleja. El proceso se basa en un husillo que inyecta pl1stico fundido dentro de un molde, donde el material toma la forma deseada.

Juguete: cualquier producto o material concebido, destinado y fabricado de modo evidente a ser utilizado con finalidades de juego o entretenimiento, el cual puede usarse o disfrutarse en forma activa o pasiva.

Juguete cient1fico: es aquel que cumple una funci3n de entretenimiento, que adem1s de ser instructiva, educativa o de educaci3n vocacional, conjuga la habilidad mental con la manual, especializ1ndose en alguna ciencia o en cualquiera de las ramas de la misma, con instructivos adecuados para su uso.

Juguete educativo: es aquel que despierta la creatividad, habilidad, imaginaci3n, capacidad de concentraci3n, as1 como el desarrollo de conceptos de la memoria.

Material did1ctico: apoyos y auxiliares de ense1anza, ya sea esta: formal, no formal o infor. Mensajes educativos estructurales a partir del empleo de alg1n medio(tv, cartel, t1tere), que sirven para satisfacer en diferente dimensi3n las necesidades de la conducci3n, que realiza el educador en torno al proceso de construcci3n del conocimiento del alumno.

Mercadotecnia: actividad humana cuya finalidad consiste en satisfacer las necesidades y deseos del hombre por medio de los procesos de intercambio.

Migraci3n: Es un fen3meno que ocurre cuando los pol1meros pigmentados o coloreados se someten a elevadas temperaturas y al tener contacto con otro material, la parte del pigmento solubilizado puede pasar a 3ste originando manchas y provocando el sangrado por contacto.

Motivaci3n: un motivo o impulso es una necesidad lo suficientemente apremiante para incitar a la persona a buscar la satisfacci3n de esa necesidad. La satisfacci3n de la necesidad reduce la tensi3n.

Necesidades: estado de privaci3n que siente un individuo por naturaleza humana.

Pedagog1a: disciplina que tiene por objeto el estudio del hecho de educar; ciencia de la educaci3n, estudio sistem1tico de la educaci3n. Es la teor1a y pr1ctica. M3todos did1cticos y de investigaci3n, administraci3n y organizaci3n de los procesos educativos.

Percepci3n: una persona motivada est1 lista para actuar. La percepci3n que tenga de la situaci3n influye en la manera como act1a. Dos personas en el mismo estado

motivado y en la misma situación objetiva pueden actuar de un modo muy distinto, ya que perciben la situación de modo diferente.

Peso Molecular: En el caso de los plásticos, es una medida directa de la longitud de las cadenas de un polímero. A mayor peso molecular, mayor longitud en la misma.

Plástico: Material formado por largas cadenas hidrocarbonadas, de naturaleza orgánica, susceptibles de ser moldeados. Sus propiedades varían en función de su conformación química y modificaciones de las que pueden ser objeto (mezclas y aditivos).

Plastificación: Fundir un material por efecto de esfuerzo cortante o calentamiento, de manera que sea moldeable. Acción de un plastificante sobre la resina, ésta absorbe al primero, de manera que las partículas resbalan unas sobre otras, suavizando el material.

Plaza: incluye las actividades que hacen que el producto llegue al público.

Precio: denota la cantidad de dinero que el comprador pagará para obtener el producto.

Producto: indica la combinación de "bienes y servicios" que la compañía ofrece al mercado meta.

Promoción: indica las diversas actividades emprendidas por la empresa para dar a conocer las cualidades de su producto y persuadir al mercado meta para que lo compre. Es un elemento de la mezcla de la mercadotecnia de una organización que sirve para informar al mercado y persuadirlo a sus productos y servicios.

Promoción de ventas: incentivos a corto plazo destinados a alentar la compra o venta de un producto o servicio.

Publicidad: todo tipo de presentación y promoción pagadas y no personales de ideas, bienes y servicios por un patrocinador identificado.

Publicidad no pagada: estimulación no personal de la demanda de un producto, servicio o unidad comercial, que se consigue poniendo noticias comercialmente en un medio impreso, por radio, televisión, en el teatro o cine, sin que el patrocinador pague por ello.

Rebaba: Exceso de plástico presente en una pieza a lo largo de la línea de partición.

Rechupe: Hueco en un producto inyectado, pieza incompleta.

Temperatura de Fusión: Es la temperatura, en la cual un material cambia del estado sólido al líquido.

Termoplástico: Plástico capaz de ser moldeado en repetidas ocasiones, ya que puede fundir y enfriarse. Los miembros típicos de esta familia son los polímeros estirénicos, acrílicos, vinílicos y olefínicos, entre otros.

Translúcido: Cuerpo o superficie que permite el paso de la luz, pero no se puede ver a través de él.

Instructivo: información escrita o gráfica dirigida al consumidor que explique el correcto funcionamiento, uso, ensamblado o armado del juguete.

Instrucción: contenido del aprendizaje que se adquiere mediante cambios o metodología en la educación.

Intercambio: es uno de los medios con que los individuos consiguen el objeto deseado.

Inyección: Técnica de moldeo en la que se pueden formar piezas plásticas de geometría compleja. El proceso se basa en un husillo que inyecta plástico fundido dentro de un molde, donde el material toma la forma deseada.

Juguete: cualquier producto o material concebido, destinado y fabricado de modo evidente a ser utilizado con finalidades de juego o entretenimiento, el cual puede usarse o disfrutarse en forma activa o pasiva.

Juguete científico: es aquel que cumple una función de entretenimiento, que además de ser instructiva, educativa o de educación vocacional, conjuga la habilidad mental con la manual, especializándose en alguna ciencia o en cualquiera de las ramas de la misma, con instructivos adecuados para su uso.

Juguete educativo: es aquel que despierta la creatividad, habilidad, imaginación, capacidad de concentración, así como el desarrollo de conceptos de la memoria.

Material didáctico: apoyos y auxiliares de enseñanza, ya sea esta: formal, no formal o infor. Mensajes educativos estructurales a partir del empleo de algún medio(tv, cartel, títere), que sirven para satisfacer en diferente dimensión las necesidades de la conducción, que realiza el educador en torno al proceso de construcción del conocimiento del alumno.

Mercadotecnia: actividad humana cuya finalidad consiste en satisfacer las necesidades y deseos del hombre por medio de los procesos de intercambio.

Migración: Es un fenómeno que ocurre cuando los polímeros pigmentados o coloreados se someten a elevadas temperaturas y al tener contacto con otro material, la parte del pigmento solubilizado puede pasar a éste originando manchas y provocando el sangrado por contacto.

Motivación: un motivo o impulso es una necesidad lo suficientemente apremiante para incitar a la persona a buscar la satisfacción de esa necesidad. La satisfacción de la necesidad reduce la tensión.

Necesidades: estado de privación que siente un individuo por naturaleza humana.

Pedagogía: disciplina que tiene por objeto el estudio del hecho de educar; ciencia de la educación, estudio sistemático de la educación. Es la teoría y práctica. Métodos didácticos y de investigación, administración y organización de los procesos educativos.

Percepción: una persona motivada está lista para actuar. La percepción que tenga de la situación influye en la manera como actúa. Dos personas en el mismo estado

Uso indebido: condiciones a las cuales el consumidor puede someter un juguete, y las cuales no son consideradas como condiciones de uso normal o adecuado, tales como desarmarlo indebidamente, lanzarlo, tirarlo o en general, usar el juguete para un propósito distinto de aquel para el que fue concebido o indicado en el instructivo.

Uso normal o adecuado: formas de empleo o manejo del juguete, las cuales se indican en el instructivo que acompañan al mismo y que han sido establecidas por el fabricante, la costumbre, estilo o que son evidentes, derivadas de las características del propio juguete.

Venta personal: presentación oral en una conversación con uno o más compradores potenciales, a fin de lograr la venta.

Viscosidad: Resistencia que presenta un líquido a fluir, generalmente debido a la fricción entre las moléculas del líquido.

Zona de Mezclado: Sección del husillo donde el plástico se somete a esfuerzos mediante un maquinado especial, existen diversos diseños de estas zonas de acuerdo a las necesidades del material a procesar y del producto.

9.2 Bibliografía

LIBROS

1. Shor, Joel. Work, love, play. DOUBLE HELIX. Los Angeles, 1990. P.p. 83-97.
2. Piaget, Jean. La formación del símbolo en el niño. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. México, 1975. P.p. 7-13, 121-292 y 371-397.
3. Niklitschek, Alexander. El prodigioso jardín de las Matemáticas. IBERIA. 3a. ed. Barcelona, 1953. P.p.
4. Castelnuovo, Emma. Didáctica de la matemática moderna. TRILLAS. México, 1970. P.p.
6. Skemp, Richard. The psychology of learning Mathematics. PELICAN BOOKS. USA, 1973. P.p. 9-313.
7. Pedagogía y psicología infantil. Bibliografía práctica para padres y educadores. España, 1994. P.p. 16, 87, 104, 106, 111, 134-136, 141, 151 y 161-173.
8. Barker, Stephen. Filosofía de las matemáticas. UTEHA. México, 1965. P.p. 1-162.
9. Couffignal, Louis. La cibernética en la enseñanza. GRIJALBO. México, 1968. P.p. 7-10 y 157-180.
10. Whipkey, Kenneth. El poder de las matemáticas. LIMUSA. México, 1982. P.p. 17-19.
11. T.J. Fletcher. Didáctica de la matemática moderna. TEIDE. Barcelona, 1968. P.p. 1-20 y 91-160.
13. Rodríguez, Emilio. El control del proceso analítico. PAIDON. Buenos Aires, 1966. P.p. 33-39, 47-53, 79-84 y 120-141.

14. Caillois, Roger. Los juegos y los hombres. POPULAR. México, 1986. P.p. 7-22, 27-38 y 266-289.
15. Aberastury, Arminda. El juego de construir casas. Interpretación y valor diagnóstico. Buenos Aires, 1961. P.p. 9-35.
16. Millar, Susanna. The psychology of play. PELICAN BOOKS. Londres, 1977. P.p. 13-16, 23, 136, 137 y 243-256.
17. García González, Enrique. Técnicas modernas en la Educación. México, 1971. P.p. 27-34 y 96-100.
18. Covi Druetta, Delia María. Metodología para la producción y evaluación de materiales didácticos. WACC. México, 1990. P.p. 7-32, 57-96, 103, 111, 116 y 117.
19. Schuman, Lee. Aprendizaje por descubrimiento. TRILLAS. México, 1974. P.p. 15-40 y 135-151.
20. Logan, Lillian M. y Logan, Virgil G. Estrategias para una enseñanza creativa. OIKOS-TAU. Barcelona, 1980. P.p. 17, 34, 58, 84, 100, 122, 125-158, 180, 230, 300 y 310.
21. Bally, Gustav. El juego como expresión de libertad. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. México, 1980. P.p. 7-15, 53-59 y 103-106.
22. Craig, Grace J. y Woolfolk, Anita E. Manual de psicología y desarrollo educativo. PRENTICE HALL. 3a. ed. México, 1990. P.p. 338, 339 y 349-351.
23. H. Sourgen y J. Bandet. Trabajos manuales y desarrollo del niño. FONTANELLA. 2a. ed. Barcelona, 1972. P.p.
24. Magnus Enzensberger, Hans. El diablo de los números. Un libro para todos aquellos que temen a las Matemáticas. EDICIONES SIRUELA. 3a. ed. España, 1998. P.p. 12-259.
25. Kotler, Philips. Fundamentos de Mercadotecnia. PRENTICE-HALL. México, 1986.
26. Fischer, Laura. Mercadotecnia. INTERAMERICANA. México, 1988.
27. Jiménez Chávez, Jorge. Sistema de sonorización e iluminación integral. Tesis Profesional para obtener el título de licenciado en Diseño Industrial. Centro de Investigaciones de Diseño Industrial. México, 1997.
28. Bonsiepe, Gui. Teoría y práctica del Diseño Industrial. Elementos para una manualística crítica. Colección Comunicación Visual. GUSTAVO GILI. Barcelona, 1978. P.p. 19-23.
29. Brydson, JA. Handbook for plastics processors. Published in association with the plastics and Rubber Institute. HEINEMANN NEWNES. Great Britain, 1990. P.p. 41-184.
30. Irvin I, Rubin. Materiales Plásticos. Propiedades y aplicaciones. LIMUSA. Noriega Editores. México, 1998. P.p. 104-129.

31. Ing Gastrow, Hans. Moldes de inyección para plásticos. 100 casos prácticos. HANSER EDITORIAL, Barcelona, 1990. P.p. 1-49 y 214-215.
32. Ing. Schärer Säuberli, Ulrich. Ingeniería de Manufactura. COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, SA de CV. México, 1991. P.p. 686-700.
33. Ing. Blanco Vargas, Rafael, et.al. Enciclopedia del Plástico. TOMOS 1-4. IMPI (Instituto Mexicano del Plástico Industrial). Centro Empresarial del Plástico. México, 2000. Tomo 1 P.p. 243 - 272, Tomo 2 P.p. 488 - 496, Tomo 3 P.p. 63- 84, 215 - 320, Tomo 4 P.p. 263-538.
34. Kleppner's, Otto. Publicidad. Edit. Prentice Hall. 9a. edición. México, 1988. P.p. 408-488 y 534-557.

REVISTAS Y FOLLETOS

1. El juguete mexicano. Año XVI 1969 No. 125. ARTES DE MÉXICO. P.p. 3-103.
2. Krauss Maffei. Máquinas, sistemas y plantas para la transformación de plásticos. 2a. ed. Alemania, 1995.
3. SMC. Snider Mold Company Inc. EUA.
4. Tecnología del Plástico. Lo más candente en colada caliente. No. 114. Colombia. Marzo, 2001.

INTERNET

1. <http://www.trepsi.com.mx/> Juguetes y materiales didácticos Trepsi, S.C.
2. <http://www.infoweb.com.pe/plastifield/index.html/> Juguetes didácticos Platicosas/Makro Myschool products.
3. http://www.icc.aiec.org/bdmatdidactic/icc_srch_eng.html/ Legoland/ Fabuland/Dulplo Scale.
4. <http://www.inter-s.com/companies/education/toys.html/> Educative-Didactic Toys Doron Labeled.
5. <http://www.educationalinsights.com/> Educational Insights and/or Davis Systems, Inc.
6. <http://www.etoys.com/> eToys, Inc.
7. <http://www.polydron.com/> Polydron International.
8. <http://www.secofi.gob.mx/> Secretaría del Comercio y Fomento Industrial.
9. <http://www.profeco.gob.mx/> Procuraduría Federal del Consumidor.
10. <http://www.moldeseuropa.com> Moldes Europa
moldeseuropa@moldeseuropa.com
11. moldesfg@moldes.com Moldes FG
12. <http://www.utfsm.cl/academia/sedes/jmc/matriz.html> Universidad Técnica Federico Santa María
13. <http://www.artemolde.com> Arte molde (Moldes de precisión de Portugal)

14. <http://www.bimara.com.br> Bimara
15. <http://micromolderie.com> Micromold
16. <http://home1.gte.net/injectmo> Injection Molding Talent
17. <http://www.icm-gtm.com> Grupo Tecnológico de Moldes de Aragón
18. <http://centimfe.com> Centro Tecnológico de la Industria del Molde
19. <http://www.ditemsa.com> DITEMSA
20. <http://www.plasticzone.com>
21. <http://www.moldflow.com>
22. <http://www.aiju.es/> Asociación de la industria del juguete
23. <http://www.amiju.mx/> Asociación mexicana de la industria del juguete
24. <http://www.Legodacta.com> Legodacta
25. <http://www.plastico.com> Tecnología del Plástico

9.3 Directorio

ESCUELAS

1. Colegio Suizo

Nicolás San Juan # 917

México, D.F.

2. Kinder y Primaria Bilingüe Nemohua.

Mier y Pesado # 28-D, Col. del Valle.

México, D.F. 03100

Teléfonos: 5687-8387, 5523-4364 y 5536-2225

3. Instituto Berlan, A.C.

Indiana # 203, Col. Nápoles.

México, D.F.

Teléfonos: 5563-3976 y 5615-3310

4. Centro Educativo Jean Piaget.

Rubens # 38, Col. Mixcoac

México, D.F.

Teléfonos: 5563-4243 y 5598-3724

5. Escuela Alexander Bain.

Las Flores # 371, Col. Tlacopac San Ángel

México, D.F. 01760

Teléfono: 5683-3478

6. La casa de la educadora S.A. de C.V.

Tejocotes #202C Col. del Valle

México, D.F., 03100

Teléfonos: 55246893 y 55245766 Fax: 55348174

7. Centro Educativo Jean Piaget

Rubens # 38, Col. Mixcoac

México, D.F.

Teléfonos: 5563-4243 y 5598-3724

LUDOTECA

1. Centro Deportivo Israelita, A.C.

Av. Manuel Ávila Camacho # 620

México, D.F. 11200

PROVEDORES Y EMPRESAS

1. Grupo POLIMEX

Tel. +52(5)7544966

Fax +52(5)7542738

e-mail: ventas@polimex.com.mx

<http://www.polimex.com.mx>

2. Acrilami, SA de CV

Tlalpan

México, DF

Tels. 55799879, 55903162, 55908023, 55790639

3. Alcor Señalamientos

Benjamín Franklin 16

México, DF

Tel. 52771493

TIENDAS DE MATERIAL Y JUGUETES DIDÁCTICOS

1. Exit Line

Nicolás San Juan # 1555

Col. del Valle.

México, D.F. 03100

2. General de Juguetes S.A. de C.V.

Cozumel #40 Primer piso

Col. Roma

México, D.F.

3. La casa de la Educadora S.A. de C.V.

Tejocotes #202C

Col. del Valle.

México, D.F., 03100

Teléfonos: 55246893 y 55242805 Fax: 55348174

4. Newton, boutique científica y didáctica

Avenida Insurgentes #1971

Plaza Inn

México, D.F.

5. Juquetes diseñados de México, S.A

Av Texcoco Cerrada 6 #7 CP 56400

Los Reyes la Paz.

Edo. Mex.

6. Juquetes dinámicos

Av. San Francisco 75

Rey Paz. 10- Para electron

México, D.F.

7. International Playthings Inc. Toy make difference

Riverdale MJ07457

USA

8. ETOYS, Inc. BabyCenter

United Kingdom

9. Trend Interprises

St Paul MN. 55164

USA

10. Start Right

Hanzawa (HK) Limited

100 Nathan RD.

Hong Kong

11. International Playthings Inc.

Riverdale MJ07457 USA

INSTITUCIONES DE INDUSTRIA Y COMERCIO

1. SECOFI

Insurgentes Sur 1940

9o. piso Col. Florida

México, D.F.

2. PROFECO

Teléfono: 55688722

PRODUCTORES, DISTRIBUIDORES Y REPRESENTANTES DE PLÁSTICOS
(Polipropileno PP y Polipropileno Cargado)

1. BASF Mexicana, SA de CV

División Plásticos

Av. Insurgentes Sur No. 975
Col. Cd. de los Deportes
03710 México, DF
Tels. 53252600, 53252669
<http://www.basf.com/mexico>
basf-mexicana@notes.basf-corp.com

2. INDELPRO Polipropileno, SA de CV
Leibnitz No. 11 Piso 2
Col. Anzures
11590 México, DF
Tels. 52547443, 52555505
<http://www.indelpro.com>
egaleana@indelpro.com

3. GE Polymerland, SA de CV
Monte Pelvoux No. 220 2o. Piso
Col. Lomas de Chapultepec
11000 México, DF
Tels. 54881900
<http://www.ge.com/plastics>
alfonso.grande@gepex.ge.com

4. Corporación TELCH, SA de CV
Fortunato Zuazua No. 48
Col. San Juan Tlihuaca
02400 México, DF
Tels. 53195869, 53195610
telch@dsi.com.mx

5. A. SHULMAN de México, SA de CV
Av. CFE No. 370
Col. Zona Industrial del Potosi
78090 San Luis Potosi, SLP
Tels. (48)240708
<http://www.aschulman.com.mx>
info@aschulman.com.mx

PRODUCTORES, DISTRIBUIDORES Y REPRESENTANTES DE MAQUINARIA (Empacadoras y Embaladoras, Etiquetadoras e Inyectoras)

1. Equipo y Tecnología Italiana
Av. Mariano Escobedo No. 369
Col. Polanco

Delegación Miguel Hidalgo

México, DF, 11560

Tels. 52507300, 52507552

gczetimex@compuserve.com

2. HUSKY Injection Molding Systems México, SA de CV

Sofocles No. 146

Col. los Morales Sección Palmas

Delegación Miguel Hidalgo

México, DF, 11510

Tels. 55801287

eestrada@husky.on.ca

3. KRAUSS MAFFEI

Corporation México

Av. Jorge Jiménez Cantú No. 11

2o. Piso, Despacho 8

Col. Rancho Viejo, Zona Esmeralda

Atizapán de Zaragoza,

Edo. de México, 52937

Tels. 53080447, 53080734

hmoreno@krauss-maffaicorp.mx.com.mx

4. KRAUSS MAFFEI

Kunststofftechnik GmbH

Krauss-Maffei-Strasse 2

D-80997 München

Tel. 089/88990

Telefax. 089/88993092

5. SMC Snider Mold Company

6303 W. Industrial Drive, Mequon

Wisconsin 53092

USA

Telefax. (414)2423105

6. NISSEI México, SA de CV

Av. Año de Juárez No. 340-2

Col. Granjas San Antonio

Delegación Iztapalapa

México, DF, 09070

Tels. 55811443

main@nissaimx.com

PRODUCTORES, DISTRIBUIDORES Y REPRESENTANTES DE MOLDES PARA INYECCIÓN DE PLÁSTICOS, SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y SIMULADORES POR COMPUTADORA

1. Grupo Tecnológico de Moldes Aragón

Ingeniería Computerizada de Moldes, S.L.

Parque Tecnológico Cogullada

Ctra. Cogullada, 20, nave 12

50014 Zaragoza (España)

Tel. 976464434

Fax. 976476255

2. BEUTELSPACHER, SA de CV

Venados No. 52

Col. los Olivos

Delegación Tlahuac

México, DF, 13210

Tels. 58458772, 58404562

beutels@mail.com.mx

3. DELICAM

Tecnologías Computarizadas para Manufactura, SA de CV

Av. Circunvalación Oriente No. 133

Ciudad Granja

Zapopan

Jalisco, México, 45010

Tels. 5236273006(8)

tcm@infosel.net.mx

4. MICROMOLD, SA de CV

Francisco I. Madero S/N

Col. Ampliación los Reyes

Los Reyes la Paz,

Estado de México, 56400

Tels. 58551720

5. MODIPLAS

Moldes y Diseños en Plásticos, SA de CV

Anderes Figueroa No. 82

Col. San Juan Tlihuaca

Delegación Azcapotzalco

México, DF, 02400

Tels. 53533237