



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Artes y Diseño

Diseño de libro interactivo en apoyo
a la didáctica de las matemáticas del primer año
de educación primaria en escuelas públicas de México

Tesis

Que para obtener el Título de:
Licenciada en Diseño y Comunicación Visual

Presenta: Berenice Maltos Bautista

Director de Tesis: Maestro Miguel Armenta Ortiz

CDMX 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



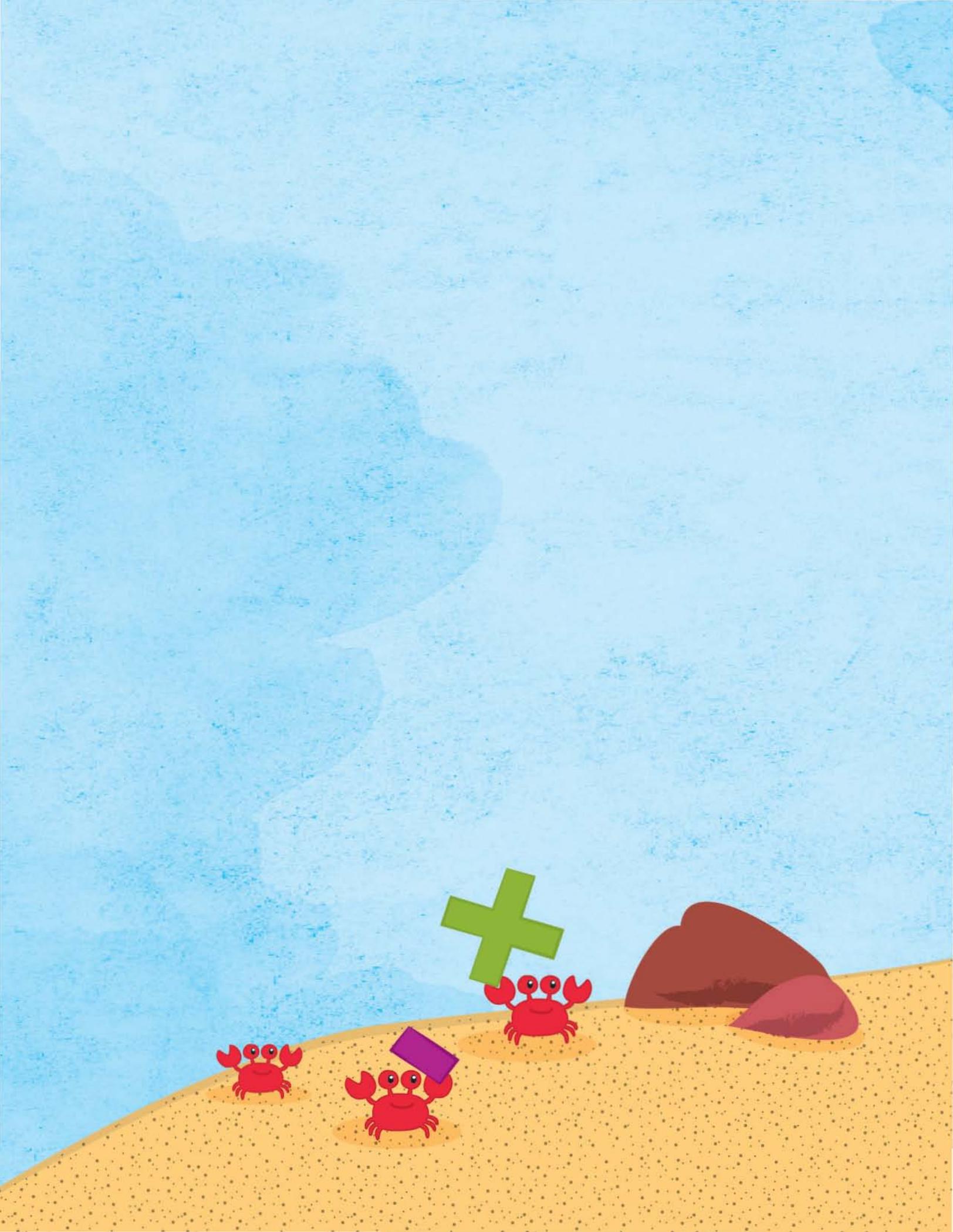
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Artes y Diseño

**Diseño de libro interactivo en apoyo
a la didáctica de las matemáticas del primer año
de educación primaria en escuelas públicas de México**

Berenice Maltos Bautista

CDMX 2018





Agradecimientos

Agradezco a Dios por bendecirme tanto, escuchar siempre mis oraciones, guiar mi vida y sobre todo, por permitirme alcanzar esta meta con los dones que me da.

A mis padres, muchas gracias por su apoyo, amor incondicional y grandes sacrificios que hicieron para que pudiera estudiar lo que me gusta; los amo mucho.

A mis hermanas, gracias por tolerarme en mis momentos de estrés, darme su opinión y ayudarme cuando más lo necesito; son las mejores, las amo.

A Fernando Vázquez, quien me acompañó con amor en este proceso; muchas gracias por entenderme, motivarme y apoyarme tanto, aun en mis desconciertos.

Agradezco a la Universidad la oportunidad de formarme como diseñadora al brindar un espacio donde los profesores me transmitieron valiosos conocimientos.

Al maestro Armenta, mis más sinceros agradecimientos por todo lo que me ha enseñado y en especial por guiar con paciencia este trabajo de investigación.

A mis sinodales, gracias por su disposición para revisar y hacer las observaciones pertinentes con la finalidad de mejorar calidad de la tesis.

A Enrique de León, gracias por revisar mi redacción y ortografía.

A J. Rodolfo y Valentina, así como a los niños y papás que contribuyeron en la realización del libro de matemáticas, muchas gracias por inspirarme y permitirme ver los frutos de tanto esfuerzo.

Índice

página

11 **Introducción**

15 **Capítulo 1. La enseñanza actual de las matemáticas en México durante el primer año de educación primaria**

- 17 ... 1.1 Calidad en la educación de las matemáticas a nivel nacional
- 21 ... 1.2 Conocimientos matemáticos a desarrollar durante el primer año de educación primaria
- 22 ... 1.3 Métodos de enseñanza y materiales didácticos empleados en las aulas
- 26 ... 1.4 Métodos de enseñanza y materiales didácticos empleados en los hogares
- 27 ... 1.5 Actitudes de los alumnos durante el aprendizaje de las matemáticas

31 **Capítulo 2. El desarrollo cognoscitivo del niño mexicano de entre 5 y 7 años**

- 33 ... 2.1 La cognición infantil: definición e importancia
- 34 ... 2.1.1 Teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget
- 37 ... 2.1.2 Método de María Montessori
- 40 ... 2.2 Vínculo entre el desarrollo psicosocial y el cognitivo del niño
- 42 ... 2.3 Contexto social y familiar del niño mexicano
- 46 ... 2.4 Características cognoscitivas del niño mexicano de entre 5 y 7 años

51 **Capítulo 3. La importancia de la didáctica en la educación infantil**

- 53 ... 3.1 Educación
- 56 ... 3.1.1 Didáctica
- 59 ... 3.1.2 Lúdica
- 62 ... 3.1.3 ¿Materiales didácticos o lúdicos?
- 65 ... 3.2 La didáctica de las matemáticas en la educación primaria de México
- 67 ... 3.3 Características generales de los materiales educativos: matemáticas de primer año de la educación primaria

71 Capítulo 4. El diseño y la comunicación visual del libro con fines educativos

- 73** ... 4.1 Diseño y comunicación visual
- 74** ... 4.1.1 El proceso de comunicación
- 76** ... 4.1.2 La semiótica de Charles Sanders Peirce
- 78** ... 4.1.3 Análisis sintáctico, semántico y pragmático del objeto
- 80** ... 4.1.4 Cualidades visuales del diseño
- 81** ... 4.1.5 Propiedades compositivas del diseño
- 83** ... 4.1.6 Metodología para el diseño: Método Proyectual de Bruno Munari
- 85** ... 4.2 El diseño y la comunicación visual en la didáctica
- 86** ... 4.2.1 La comunicación visual en la educación: su rol en la elaboración del material didáctico
- 80** ... 4.2.2 El papel de la semiótica en la didáctica
- 91** ... 4.2.3 Diseño didáctico, lúdico y emocional
- 93** ... 4.3 Diseño editorial
- 95** ... 4.3.1 El libro como soporte editorial
- 97** ... 4.3.2 Proceso editorial: edición, diseño, producción, publicación y/o comercialización
- 99** ... 4.3.3 Decisiones editoriales: principios para conseguir una composición acertada

103 Capítulo 5. Diseño de libro interactivo en apoyo a la didáctica de las matemáticas

- 106** ... 1.1 Aplicación del Método Proyectual para diseñar el libro
- 128** ... 1.2 Edición
- 140** ... 1.3 Diseño: toma de decisiones editoriales
- 150** ... 1.4 Producción
- 151** ... 1.5 Publicación y/o comercialización

153 Conclusiones

157 Bibliografía

159 Fuentes de investigación

Introducción

El objeto de estudio de la presente tesis es diseñar un material editorial que permita facilitar el aprendizaje de las matemáticas a niños que cursan el primer año de educación primaria en las escuelas públicas de México.

Se definirán, a su vez, las características editoriales adecuadas para la creación de los productos didácticos que siguen la misma línea temática, buscando desarrollar la interacción lúdica entre el estudiante, los padres o tutores y el material educativo. Por lo que, al finalizar la investigación, se comprenderá la importancia de involucrar al diseño y la comunicación visual en la elaboración de materiales educativos.

Esta necesidad de proponer un objeto de diseño que permita acompañar a los niños de entre 5 y 7 años de edad en su proceso de aprendizaje, surge de una inquietud personal al notar lo difícil que les resultaba comprender las ecuaciones a los compañeros de la escuela (a nivel secundaria), en especial a una amiga; en un intento por ayudarla, fue posible percibir que la raíz del problema estaba en su aprendizaje durante la educación primaria.

Desde entonces, existe el interés por encontrar un modo de ayudar a mejorar los niveles educativos del país respecto a las matemáticas; ahora con el apoyo del diseño y la comunicación visual, es posible aportar una solución analizando los materiales educativos desde el punto de vista de la semiótica, siguiendo determinados procedimientos y usando las técnicas adecuadas para su producción.

En este caso, se estudiará el problema minuciosamente con el apoyo de disciplinas como la didáctica y la pedagogía, reuniendo así la mayor información posible sobre las características del usuario, su contexto familiar y social; posteriormente, se aplicará el Método Proyectual del diseñador Bruno Munari¹ para guiar el trabajo paso a paso, primero determinando y desglosando los elementos del conflicto, luego investigando sobre los productos ya existentes, analizando la información y creando las propuestas de las cuales surgirá la solución. Justo en ese momento se iniciará el proceso editorial, donde se decidirán aspectos como el formato, los márgenes, la retícula, las imágenes, los

¹ La mencionada aportación fue retomada de su libro *¿Cómo nacen los objetos?: Apuntes para una metodología proyectual*, 1993, 5ª edición.

colores y las tipografías, mismos que permitirán materializar el libro.

Al momento de diseñar la publicación, será importante conjuntar los recursos básicos como forma, tamaño, color, textura, dirección y posición, para transmitir los mensajes visuales al niño consiguiendo captar y mantener su atención.

Por tales motivos, no sólo el contenido será atractivo por su carácter lúdico, sino también la forma, pues se crearán dos personajes quienes serán los protagonistas en las actividades, pretendiendo que el estudiante de primer año de educación primaria se sienta identificado con ellos y haga suyo el material.

La tesis se divide en cinco capítulos:

- El primero aborda los antecedentes educativos de México, es decir, el contexto del país respecto a los niveles de matemáticas, los métodos de enseñanza y materiales educativos usados en el primer año de educación primaria.
- El segundo permite conocer la etapa de desarrollo en que se encuentra el niño a la edad de 5 y 7 años, así como su contexto social y familiar.
- El tercero se enfoca a estudiar la teoría de la educación y la didáctica, así como las características generales de los materiales didácticos.
- El cuarto desarrolla la teoría del diseño y la comunicación visual, así como de su orientación en el diseño editorial, conociendo así la importancia de seguir un método para crear una publicación desde cero, tratándose en especial de un material educativo.
- El quinto capítulo trata de la realización del proyecto, mostrando de forma ordenada el proceso con el cual se fueron tomando diferentes decisiones editoriales, hasta ver finalizado el libro.

El desarrollar proyectos de diseño para problemáticas sociales, como ocurrió en este caso, permite no sólo beneficiar a los usuarios directos, que son los niños, sino también, puede facilitar la labor a los profesores y padres de familia sin restar importancia a su participación en la formación de los pequeños; más bien, lo que se pretende es hacer de la adquisición de conocimientos algo divertido y fácil con la ayuda de un libro interactivo, tratándose en especial de las matemáticas, una materia que a muchos puede resultarles difícil de comprender.



Capítulo



La enseñanza actual de las matemáticas en México durante el primer año de educación primaria

Actualmente en México, los niños cursan durante el primer año de educación primaria cinco materias que les ayudan a desarrollar sus habilidades y a adquirir los conocimientos fundamentales para vivir en sociedad; una de ellas, y de importancia para la elaboración de la presente tesis, es Matemáticas, asignatura que a través del tiempo se ha buscado modificar el enfoque de su enseñanza, así como mejorar el *sistema educativo nacional*² de acuerdo a la transformación social y la manera en que se concibe al aprendizaje el día de hoy.

Ciertamente, una de las características del sistema educativo mexicano es la rigidez del método de trabajo que emplean en las aulas la mayoría de los profesores, donde estos son transmisores del conocimiento y los alumnos se convierten en receptores pasivos acostumbrados a memorizar la información, pues aún es considerada esta última acción como la vía más acertada para el aprendizaje y a la evaluación de resultados como su único indicador de la calidad.

Esta anticuada manera de enseñar ha comenzado a cambiar a través del replanteamiento de la visión nacional en el tema de educación, de forma que deben realizarse cambios también en el contenido temático de las materias y los materiales didácticos; ahora es importante considerar la presencia de factores determinantes como la cantidad de información que se encuentra al alcance de los niños, los avances tecnológicos y el reconocimiento de las diversas maneras de aprender, por lo que la escuela ha dejado de ser la principal fuente de conocimiento y el profesor el único responsable de la educación.

Sin duda es importante que la sociedad trabaje en conjunto para conseguir una educación de calidad, “aquella que forma integralmente a las personas y las prepara para la época que les corresponde vivir” (México. Secretaría de Educación Pública [SEP], 2016a, p. 89).

Para alcanzar dicho objetivo se pueden mejorar aspectos como la enseñanza de las matemáticas, tomando las decisiones correctas a partir de los resultados que arrojen evaluaciones como el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea).

² El sistema educativo nacional es un conjunto de elementos que se relacionan con la finalidad de contribuir responsablemente en el desarrollo del individuo mediante un proceso educativo, al cual tienen acceso todos los que vivan en el país (México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios, 2016, p. 1).

1.1 Calidad en la educación de las matemáticas a nivel nacional

Entre las autoridades comisionadas para otorgar una educación de excelencia a los ciudadanos de México se encuentran: la Secretaría de Educación Pública (SEP), encargada principalmente de elaborar planes, programas de estudio, libros de texto y *material educativo*³, así como trabajar en conjunto con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), organismo responsable de dirigir las evaluaciones nacionales y valorar los resultados determinando así la calidad educativa; y las autoridades educativas locales o estatales, que son las instancias comprometidas con la prestación de los servicios de educación (México. Cámara de Diputados, *op. cit.*, pp. 5, 6 y 8).

El trabajo colectivo de las tres instituciones arriba mencionadas se puede ver reflejado con la puesta en marcha del Planea, el cual, a partir del ciclo escolar 2014-2015 ha tenido como objetivo conocer el dominio que tienen los estudiantes en temas básicos al finalizar distintos grados de la educación obligatoria, es decir, evalúa la calidad de los aprendizajes clave, que son conocimientos y habilidades importantes, permanentes (sin importar los cambios curriculares a futuro) y facilitadores en la obtención de más conocimientos⁴.

Para tales fines, el Planea valora las competencias en las áreas de lenguaje y comunicación, matemáticas y habilidades socio-emocionales a nivel primaria, secundaria y educación media superior, empleando tres modalidades:

- Evaluaciones de Logro del Sistema Educativo Nacional (ELSEN). Empleadas por el INEE para valorar en todo el país una gran cantidad de contenidos y aplicadas a los estudiantes de los últimos grados.
- Evaluaciones de Logro de los Centros Escolares (ELCE). Administradas por la SEP para evaluar anualmente a las escuelas, contienen menos contenidos temáticos y se destinan a los últimos grados.
- Evaluación Diagnóstica Censal (EDC). Usada por la escuela y profesores, asignada a los alumnos de cuarto grado de primaria (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2015g).

Considerando únicamente la prueba de matemáticas, se puede mencionar que el contenido se clasifica en tres ejes temáticos: sentido numérico y pensamiento algebraico (analizando los números y sistemas de numeración, problemas aditivos y multiplicativos); forma, espacio y medida (que comprende los temas de figuras y cuerpos, medida de longitud y tiempo, ubicación espacial); y por último, manejo de la informa-

³ Denominación que se da al objeto o instrumento que favorece la relación enseñanza-aprendizaje; depende del currículo y de los objetivos escolares (INEE, 2016b, p. 12).

⁴ Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/index.php/planea>

ción (proporcionalidad y funciones, análisis y representación de datos). En cuanto a los reactivos de dicho examen, puede señalarse que están diseñados para evaluar la capacidad de reconocer objetos y elementos matemáticos, así como resolver problemas simples y complejos (INEE, 2015b, p. 4).

De acuerdo a los resultados en matemáticas del Planea-ELSEN (fig. 1), aplicado a estudiantes de sexto grado en educación primaria (con información parcial sobre la evaluación en Chiapas, Michoacán y Guerrero; y excluyendo a Oaxaca), el 60.5% de los alumnos tuvo un logro insuficiente, ubicándose así en el nivel I, pues saben escribir y comparar números naturales pero no solucionar problemas aritméticos; el 18.9% se encuentra en el nivel II, ya que resuelven problemas aritméticos (empleando la suma, resta, multiplicación y división) con números naturales; el 13.8% se ubican en el nivel III, pues solucionan problemas aritméticos con números naturales o decimales, y de aplicación de perímetros; finalmente el 6.8% sobresalió en sus resultados, situándose así en el nivel IV por saber resolver problemas aditivos con números naturales, decimales y fraccionarios, aplicar áreas, calcular promedios, medianas y comparar razones (INEE, 2015f, pp. 2 y 10).

NIVELES DE LOGRO: MATEMÁTICAS

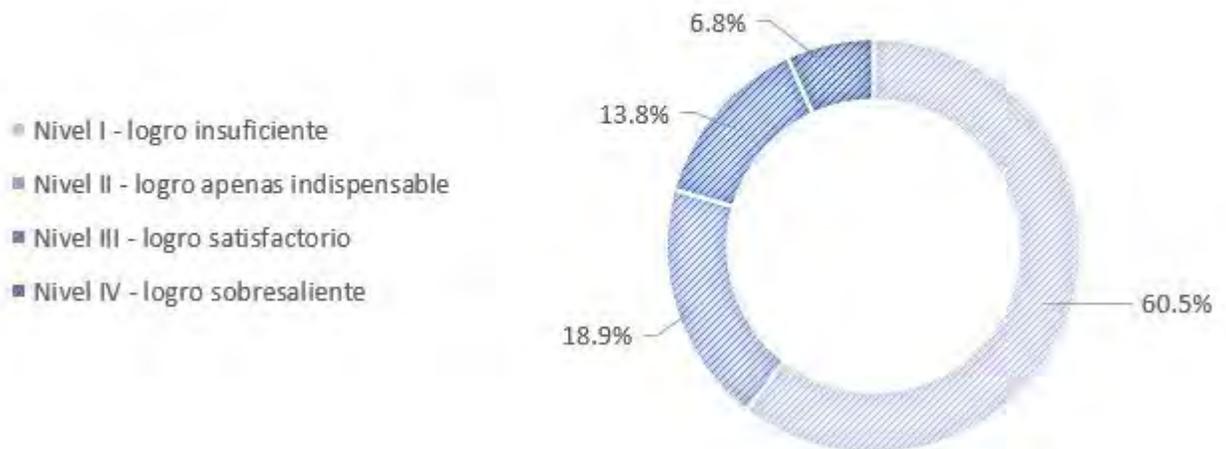


Fig. 1

Los conocimientos de los niveles son acumulativos, de manera que los alumnos del nivel IV dominan los concernientes a los tres anteriores. Adaptado de *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea): Resultados nacionales 2015. 6° de primaria y 3° de secundaria. Lenguaje y comunicación. Matemáticas*, (pp. 6 y 10), por INEE, ca. 2015, México: Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación. Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/planea/final/fasciculos-finales/resultadosPlanea-3011.pdf>

Es primordial mencionar que los resultados nacionales los conforman las evaluaciones aplicadas en cuatro tipos de escuelas: indígenas, comunitarias, generales públicas y privadas; considerando y comparando únicamente las cifras de los dos últimos puede percibirse una diferencia elevada en los niveles de logro (fig. 2), por ejemplo, en las escuelas generales públicas 36.9% más de los alumnos de sexto grado se encuentran en el nivel I de matemáticas y hay un 18.4% menos de la población en el nivel IV en oposición a las escuelas privadas.

NIVELES DE LOGRO SEGÚN TIPO DE ESCUELA

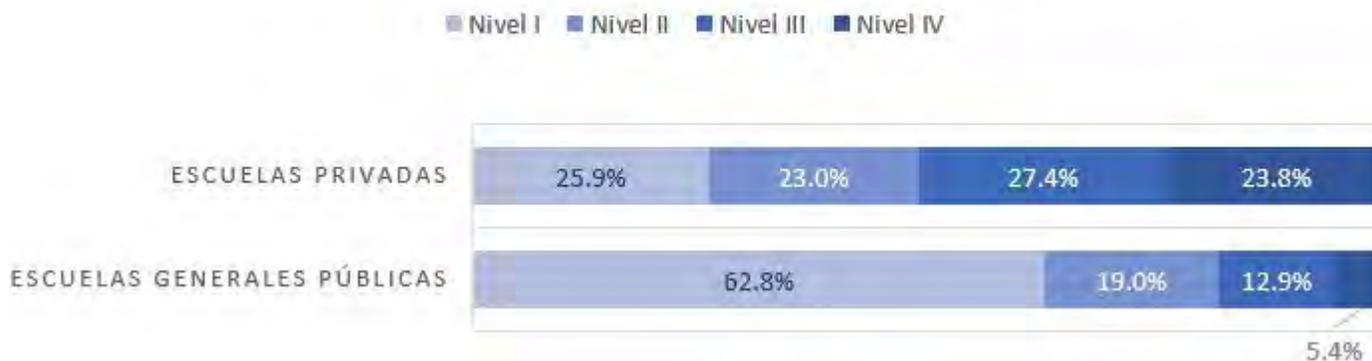


Fig. 2

Adaptado de INEE (*ibíd.*, p. 30).

Sin duda esta información demuestra que la calidad educativa no es la misma en todo el país, pues los porcentajes sí varían debido a factores como la economía familiar; los *Resultados según recursos familiares asociados al bienestar* (fig. 3), indican que el porcentaje más alto de logro insuficiente en matemáticas (73.1%) se encuentra en las familias con bajos recursos, mientras, el más alto en logros sobresalientes (17.3%) pertenece a estudiantes de familias que cuentan con un mayor bienestar.

Los resultados del Planea han servido para descubrir las condiciones desfavorables en que se encuentra el sistema educativo nacional, pues la mayoría de los alumnos posee los conocimientos más básicos pero no saben aplicarlos en la resolución de problemas, demostrando que la enseñanza de aprendizajes clave en matemáticas no es total, y se ve influenciada por un factor importante: la situación económica familiar, lo cual no debería ocurrir pues la educación debe ser igual para todos los ciudadanos.

Como puede notarse, naturalmente los aprendizajes son acumulativos, y los resultados antes analizados son muestra del aprendizaje incompleto en la educación primaria y de la necesidad de transformar los métodos de enseñanza con el objetivo de elevar las cifras y escribir más historias de éxito, por ejemplo, en los últimos años se han publicado noticias positivas sobre la participación de estudiantes mexicanos en competencias de matemáticas. Estos

RESULTADOS SEGÚN RECURSOS FAMILIARES ASOCIADOS AL BIENESTAR: MATEMÁTICAS

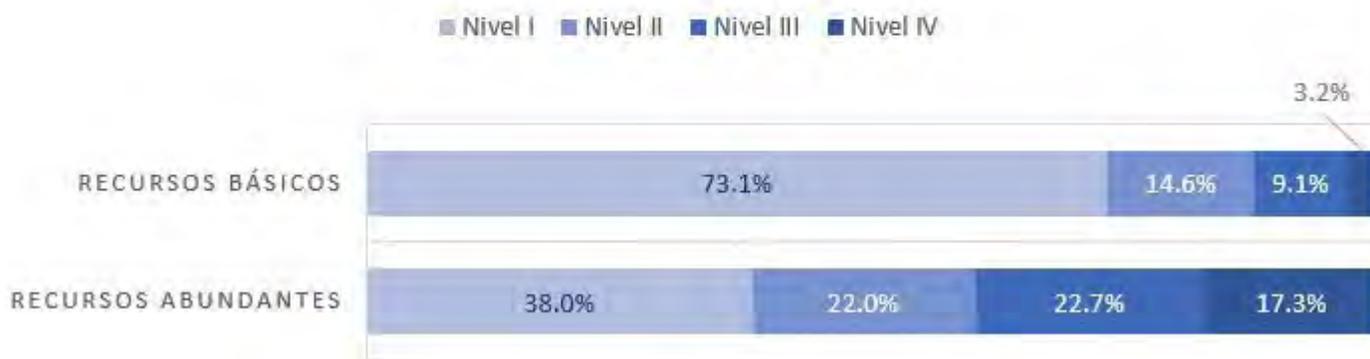


Fig. 3

El INEE considera como *recursos familiares asociados al bienestar* a aquellos bienes y servicios que pueden repercutir en la calidad de vida de las familias; dicha institución elabora una clasificación con cuatro categorías de acuerdo al ambiente familiar en el que viven los alumnos, donde *Recursos 1* representa a las familias que cuentan “con bienes y servicios básicos asociados con la alimentación y el aseo”, y *Recursos 4* simboliza a las familias que disponen de bienes y servicios básicos con comodidades de transporte, servicios de comunicación e información, vivienda amplia, entre otros. Para observar mejor el contraste entre los porcentajes, en la presente gráfica sólo se consideran la primera clasificación (denominada *recursos básicos*) y la cuarta (señalada como *recursos abundantes*). Adaptado de INEE (*ibíd.*, pp. 37 y 38).

fueron algunos comentarios y consejos que aportaron a la sociedad mexicana:

“El analizar los problemas y no memorizar es la clave para tener un buen resultado en una competencia de Matemáticas”- Olga Medrano Martín del Campo, 17 años. Campeona en la Olimpiada Europea Femenil de Matemáticas, Rumania 2016.

“Desde niños gustan de las Matemáticas porque se les introduce jugando, se juega, así se les enseña, empiezan con problemas donde tienen que reflexionar bastante, algo que sería bueno implementar en las escuelas”- José Antonio Gómez Ortega, Ex presidente del Comité de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas⁵.

Analizando las citas anteriores puede concluirse que la calidad del aprendizaje en matemáticas conseguirá mejorar a nivel nacional al cambiar el enfoque tradicional y rígido que se tiene sobre esta materia desde el primer año de educación primaria, logrando así desarrollar el análisis de la información para resolver problemas a través del juego.

⁵ Recuperado el 15 de mayo de 2016, de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/ciencia-y-salud/ciencia/2016/05/13/ladymatematicas-revela-secreto-para-triunfar>

1.2 Conocimientos matemáticos a desarrollar durante el primer año de educación primaria

Matemáticas, de acuerdo a la definición que proporciona la Real Academia Española (RAE), es la “ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”⁶. Es decir, a través de esta disciplina se entienden conceptos matemáticos y su vínculo, de modo que pueden emplearse en la realidad para resolver problemas.

De acuerdo a la *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016*, durante el primer año de educación primaria se pretende desarrollar de manera formal el pensamiento matemático en los niños, estudiando los siguientes temas:

- En el sentido numérico se busca estudiar el número (mediante la comunicación, lectura, escritura y orden de los números naturales), problemas aditivos (resolviendo problemas de suma y resta con números naturales), y problemas multiplicativos (resolviendo problemas de multiplicación con números naturales).
- En cuanto a la forma, espacio y medida se pretende estudiar las figuras geométricas (ubicando objetos y lugares, utilizando relaciones espaciales y puntos de referencia; desarrollando la percepción geométrica mediante la construcción, transformación y descripción de figuras geométricas), las magnitudes y medidas (al estimar, comparar, ordenar y reproducir longitudes y distancias con unidades no convencionales y con un metro no graduado; estimar, comparar y ordenar eventos usando unidades convencionales de tiempo: la semana, el mes y el año) (México. SEP, 2016b, pp. 105-108).

Con el estudio de estos temas se busca formar las bases matemáticas en el niño y comenzar a desarrollar sus capacidades como el análisis, que le servirán para resolver situaciones de su medio en el futuro. De acuerdo al libro de texto *Desafíos matemáticos: Libro para el maestro. Primer grado*, en el primer año de educación primaria las actividades se distribuyen de acuerdo al proceso en la adquisición de conocimientos a obtener de la siguiente manera:

BLOQUE I

- Comparación de colecciones pequeñas en relación al número de elementos
- Expresión oral de la sucesión numérica en forma ascendente y descendente
- Escritura de la sucesión numérica del 1 al 30
- Identificación y descripción de patrones en sucesiones de objetos o figuras
- Obtención de resultados al agregar o quitar elementos de una colección, juntar o separar colecciones, e igualar cantidades
- Registro de actividades realizadas en un tiempo determinado

⁶ Recuperado el 17 de mayo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=ObS8ajk>

BLOQUE II

- Identificación y uso de los números ordinales en una colección de 10 elementos
- Conocimiento y análisis del sistema monetario vigente
- Análisis de la información al resolver problemas de suma o resta
- Escritura de las acciones realizadas al resolver problemas de suma y resta

BLOQUE III

- Expresión oral y escrita de números hasta el 100
- Identificación de regularidades de la sucesión numérica del 0 al 100
- Desarrollo del cálculo mental de adiciones y sustracciones de dígitos
- Resolución de problemas correspondientes a juntar, agregar o quitar
- Comparación y orden entre longitudes

BLOQUE IV

- Resolución de problemas determinando y usando relaciones entre números
- Resolución de problemas analizando el valor posicional de números de hasta dos cifras
- Resolver problemas con relaciones del tipo “más n ” o “menos n ”
- Desarrollo de recursos de cálculo mental para obtener resultados en una suma o sustracción
- Medición de longitudes con unidades arbitrarias

BLOQUE V

- Descomposición de números de dos cifras en sumas
- Resolución de cálculos con números de dos cifras usando diversos procedimientos
- Uso de resultados conocidos y propiedades de los números y las operaciones para resolver cálculos (México. SEP. Subsecretaría de Educación Básica, 2016, pp. 12-164).

De forma resumida, puede percibirse el orden en que se propone desarrollar los conocimientos del niño para que se forjen bases sólidas en la adquisición de nuevos aprendizajes matemáticos. Además se presenta una propuesta en la distribución semanal de las asignaturas (de lunes a viernes), en la cual se sugiere estudiar Matemáticas los cinco días de la semana, convirtiéndose en la segunda materia a dedicar más tiempo por debajo de Lengua materna y literatura (México. SEP, 2016b, p. 208).

1.3 Métodos de enseñanza y materiales didácticos empleados en las aulas

Existen diversas maneras de enseñar, todas relacionadas con la forma en que se percibe el proceso de aprendizaje en los seres humanos, por ejemplo, el método de enseñanza que predomina en México se basa en la Teoría del Aprendizaje Conductista, la cual considera que la formación de conocimientos

se lleva a cabo mediante hábitos de comportamiento en los que se fomentaron y reforzaron las respuestas empleando premios y castigos⁷. Es decir, en las aulas los profesores son los únicos emisores de conocimientos y los alumnos los receptores pasivos que deben permanecer inmóviles en las sillas, memorizar todo y contestar correctamente las pruebas si no quieren ser sancionados con la elaboración de planas, tarea extra o una llamada de atención (Baggini, 2008, pp. 3-5).

Esta es una clara demostración de cómo son ignoradas e incluso desaprovechadas las capacidades que posee cada estudiante. Actualmente se busca transformar el método de enseñanza pasando del Conductista a uno basado en la Teoría del Aprendizaje Constructivista, con el cual se pretende fomentar en los alumnos la construcción de conocimientos a través del análisis de la información, el descubrimiento y desarrollo de habilidades para resolver problemas en su interacción con el medio, transformando o relegando así el método tradicional.

Ahora el alumno debe convertirse en el protagonista, por lo que al profesor le corresponde trabajar con sus alumnos de manera dinámica entendiendo que todos son distintos principalmente en su estilo de aprendizaje que, de acuerdo a la especialista de la Clínica de Atención Psicológica Integral (CAPI) de la Ciudad de México, Elsa M. Ortiz Funes, se determina por aspectos como los biológicos, emocionales y psicológicos, los cuales establecen en cada individuo la forma en que adquieren y entienden los conocimientos, cómo los acumulan y los emplean en el momento que lo requieran (Salas, 2014, pp. 72 y 73).

De acuerdo al párrafo anterior, la manera en que aprende el ser humano es distinta pues no todos escuchan, ven, piensan, sienten y viven lo mismo, en consecuencia, el método de enseñanza debe variar de acuerdo a las características de cada estudiante buscando desarrollar sus capacidades cognitivas de forma acertada.

Admitida esta información como verdadera se han elaborado diversos modelos para describir la manera en que se lleva a cabo el aprendizaje, uno de ellos es el denominado *modelo VAC* relacionado con tres sistemas de representación mental en los cuales es más fácil comprender y recordar la información: visual, auditivo y cinestésico, cada uno vinculado a un canal de percepción (ojos, oídos y cuerpo respectivamente). Aunque el individuo emplea los tres canales desarrolla más uno, por ejemplo, la persona visual utiliza más el sentido de la vista por lo que piensa en imágenes y aprende mejor si lee o ve la información; en cambio para el estudiante auditivo es más interesante escuchar, estudiar con un compañero o realizar dinámicas en equipo; finalmente, el alumno cinestésico a diferencia de los dos anteriores, requiere de más tiempo para aprender pues es a través del tacto y del cuerpo que asocia la información con sensaciones y movimientos convirtiendo ese conocimiento en algo difícil de olvidar, por lo que necesita evitar la pasividad (Salas, *ibíd.*, p. 73; Valencia Badachi, Contreras Balderas, y Román Hinojosa, 2012, pp. 6-10).

⁷ Nota del autor: en el capítulo 2 se proporciona más información sobre las teorías del aprendizaje.

Conociendo estos datos, no se puede continuar usando un mismo método de enseñanza existiendo tal diversidad en las formas de aprender; es indispensable transformar los métodos y elaborar materiales educativos en los que se empleen los tres canales perceptivos, pues serán de ayuda sobre todo para los docentes que trabajan con un grupo grande de niños en donde la atención no puede ser personalizada, así los infantes adquirirán mayores conocimientos que serán recordados y empleados con destreza.

En cuanto al material que actualmente emplean los profesores de México para desarrollar sus actividades de manera dinámica dentro de las aulas, es importante mencionar que ya cuentan con más opciones además del equipo básico como lo es el pizarrón o *pintarrón*⁸. Hay dos clases de materiales educativos: curriculares y didácticos. Los primeros se requieren para efectuar el proceso educativo pues contienen los programas de estudio, como los libros de texto gratuitos y los libros para el maestro; en cambio, los materiales didácticos son aquellos sugeridos que sirven de apoyo en la inserción del currículo, tales como colecciones bibliográficas escolares y de aula (INEE, 2016b, pp. 12-14).

La importancia de usar estos materiales es tal que su carencia se ha convertido en una de las causas que perjudican a la educación; por ello, el INEE ha elaborado la Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA) para valorar las condiciones en que funcionan en la nación las escuelas de educación obligatoria en cuanto a sus recursos como materiales educativos, y la organización interna. La primera evaluación se aplicó a nivel primaria en noviembre de 2014, en la cual participaron directores(as), docentes y alumnos de 4° a 6° grados, familiares que integraban la Asociación de Padres de Familia y *Líderes para la educación comunitaria*⁹ (INEE, 2016a).

Sin duda, dicha evaluación expuso la situación tan lamentable en la que se encuentran las escuelas, pues incluso los recursos primordiales no son cubiertos en su totalidad; de acuerdo a los resultados, la deficiencia en los materiales curriculares tuvo los siguientes porcentajes: “En 24.5% de los grupos de 4°, 5° y 6° grados, menos de la mitad de los estudiantes no contaban con el paquete completo de libros de texto” y 41.2% de los profesores no contaba con los cuadernos de trabajo (INEE, 2016b, pp. 19 y 20), mostrando el compromiso que tienen la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (Conaliteg) para la producción y distribución de dichos materiales que proporcionan oportunidades de aprendizaje.

En cuanto a los materiales didácticos, en la ECEA primero se requirió clasificarlos “en ocho tipos: bibliohemerográficos, instrumentales, audiovisuales, digitales, deportivos, para el desarrollo de actividades escolares relacionadas con la expresión y apreciación artística, consumibles, y materiales para la atención a la diversidad” (INEE, *ibíd.*, p. 99).

⁸ Palabra usada en algunos lugares de México para referirse al pizarrón con superficie blanca, en el cual se puede escribir con plumones especiales.

⁹ Persona responsable de atender a todos los grados de educación primaria en la escuela comunitaria, ubicada en poblaciones con menos de 100 habitantes.

El primero se refiere a las publicaciones impresas de lectura o consulta que conforman las bibliotecas escolares o de aula; el segundo reúne aquellos objetos de materiales distintos que ayudan a comprender un tema determinado con su manipulación, como el tangram, los esquemas y los mapas; el material audiovisual es aquel que puede percibirse a través de la vista y/o el oído y que no requiere del uso de una computadora, como las grabaciones; el digital es multimedia, es decir, conjunta diversos medios como imágenes y sonido, y puede requerir de conexión a internet; el material deportivo es todo aquel objeto necesario para desarrollar las actividades físicas, como el balón y las cuerdas; el material para el desarrollo de actividades escolares relacionadas con la expresión y apreciación artística puede integrarse de distintos objetos y depende de la actividad, como faldas folclóricas para un baile regional; en cuanto al material consumible, se refiere a aquel objeto que se usa de forma manual de acuerdo al objetivo, como la cartulina y la cinta adhesiva; finalmente el material para la atención a la diversidad es aquel que sirve para atender a los alumnos discapacitados o indígenas, como son textos en braille, y apoyos visuales o auditivos (INEE, *ibíd.*, p. 103; 2015a, p. 7; 2015d, p. 3)¹⁰.

Como puede percibirse hay una amplia diversidad de soportes y temáticas de materiales didácticos, lo cual proporciona más opciones al docente para desarrollar una clase dinámica; desafortunadamente la distribución de los mismos no es equivalente en todas las escuelas, por ejemplo, los resultados mostraron que a nivel nacional 79.1% de los grupos cuenta con biblioteca en el aula y sólo el 43.3% de las escuelas cuentan con una biblioteca escolar, esto sin considerar las condiciones en las cuales se encuentran dichos recursos y que pueden determinar en gran medida su uso (INEE, 2016b, pp. 18 y 20).

Debido a la velocidad con que se llevan a cabo los avances tecnológicos y la necesidad de agilizar la producción, se ha requerido incluir en los materiales didácticos las herramientas electrónicas como la computadora, con la finalidad de desarrollar en los niños capacidades de acuerdo a la época en que viven; no obstante es complicado conseguirlo a nivel nacional debido a la falta de recursos, pues el equipo de cómputo es insuficiente y el acceso a internet es limitado, sobre todo en escuelas públicas, donde sólo en el 43.1% de las escuelas los alumnos pueden acceder a una computadora funcionando y el 23.3% puede conectarse a internet. Por tanto, las habilidades digitales no pueden desarrollarse como se espera si hay una notable diferencia de oportunidades (INEE, *ibíd.*, p. 19).

Finalmente, en relación a la disponibilidad de materiales didácticos en la escuela (fig. 4), los docentes de 4°, 5° y 6° grados manifestaron las necesidades que viven en este aspecto.

Si bien el uso de materiales didácticos en las aulas es fundamental para la educación, los índices demuestran que no se ha convertido en prioridad su misma presencia si menos del 15% de los docentes considera que cuentan con los suficientes, y hay un porcentaje mayor en la insuficiencia y carencia de los mismos para la población tan grande de alumnos que asisten a la escuela.

¹⁰ Nota del autor: las definiciones que se proporcionan en este párrafo fueron interpretadas y construidas a partir de la escasa información que proporciona el INEE en sus publicaciones.

DISPONIBILIDAD DE MATERIALES DIDÁCTICOS EN LA ESCUELA



Fig. 4

En la presente gráfica sólo se retomaron los resultados de tres tipos de material didáctico. Adaptado de *Infraestructura, mobiliario y materiales de apoyo educativo en las escuelas primarias: ECEA 2014*, (p. 101), por INEE, 2016, México: Autor. Recuperado el 23 de julio de 2016, de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/244/P1D244.pdf>

Ante esta necesidad, en ocasiones los propios profesores con ayuda de los padres de familia pueden adquirir algunos materiales o elaborarlos, sin embargo en la presente investigación solamente se habla de aquellos que el Estado proporciona a las escuelas a nivel nacional con el apoyo de los recursos federales destinados para tales objetivos.

1.4 Métodos de enseñanza y materiales didácticos empleados en los hogares

Lo que aprende el infante en la escuela es importante, sin embargo el medio principal donde desarrolla sus habilidades intelectuales y sociales es el hogar, ya que aquí se forjan entre otros aspectos su personalidad, autoestima y seguridad, como resultado de la interacción que existe entre los miembros de la familia, hablando principalmente de la relación entre padres e hijos, pues tal como lo menciona el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia [Unicef por sus nombre en inglés] (Oficina de Área para Colombia y Venezuela, 2004), los padres cumplen con “la tarea de ser los principales agentes educativos en el ámbito familiar” (pp. 3 y 5).

De manera que las instituciones educativas sólo son un apoyo para formar a los niños proporcionándoles los conocimientos necesarios, por lo cual es importante que las familias dediquen tiempo a su educación apoyándose de los materiales adecuados como los libros de texto, aunque actualmente existe una amplia diversidad de opciones que no son elaboradas y distribuidas por el Estado, tales como guías, cuadernos de trabajo, materiales didácticos

(ábaco, tangram, etcétera), juguetes (como rompecabezas, piezas de madera, entre otros) y *aplicaciones*¹¹, por mencionar algunos ejemplos; sin embargo no todas las familias cuentan con las mismas posibilidades económicas, situación que les impide a las de bajos recursos invertir en este tipo de productos para usar en casa.

En cuanto al método de enseñanza empleada en los hogares, por tradición predomina la Teoría del Aprendizaje Conductista pues algunos padres no tienen la paciencia para resolver dudas, el tiempo para estudiar con sus hijos, ni el compromiso para ayudarlos en la construcción de nuevos conocimientos, por lo que, si los infantes se equivocan en sus respuestas por no memorizar la información, suelen recurrir al maltrato físico (golpes), psicológico (gritos e insultos), desatención y descuido, entre otros tipos de maltrato infantil a manera de castigo para que sus hijos “se esfuercen más en aprender”, o mejor dicho, en memorizar; este ha sido el modo en que los padres aprendieron durante su etapa escolar por lo que les cuesta ayudar de diferente forma a sus hijos, e incluso pueden oponerse a la idea de cambiar el método porque consideran que es el más funcional, lo cual es erróneo porque:

Los niños maltratados verbal o físicamente presentan déficit en el desarrollo psicomotor, alteraciones del estado nutricional y se enferman más, son más inseguros y les cuesta más adaptarse al medio social que los rodea, ya sea en el jardín infantil, la escuela, el grupo de amigos (Unicef, *ibíd.*, p. 53).

Por tanto, este tipo de actos consiguen frenar el aprendizaje y transformarlo en una actividad desagradable para el niño, convirtiéndose en una de las razones por las cuales pierdan el interés y no comprendan los temas, rindan poco en la escuela, repitan algún año escolar, e incluso deserten a corta edad, siendo todo consecuencia de la construcción de una baja autoestima fomentada desde casa.

1.5 Actitudes de los alumnos durante el aprendizaje de las matemáticas

Cuando los alumnos estudian materias que les son desagradables, ya sea porque les estresa no comprender los temas o porque se consideran incapaces de aplicar los conocimientos en la realidad, manifiestan actitudes negativas como la falta de atención, incumplimiento en las tareas, e incluso pueden presentar malestares físicos y enfermedades. Un ejemplo claro se percibe al hablar específicamente de Matemáticas, asignatura clave en el plan de estudios desde la educación primaria, que requiere un cambio en su método de enseñanza para que se modifiquen actitudes como las que pueden notarse

¹¹ Denominación que se da en informática a aquellos programas elaborados para realizar una función específica en aparatos electrónicos como computadoras y teléfonos celulares.

en algunas excusas recopiladas por el educador francés Patrice Romain, las cuales fueron escritas por algunos padres para los profesores de sus hijos:

“Lamento que mi hija no acudiera ayer que había examen de Matemáticas, pero es verdad que siempre tiene dolor de estómago cuando hay examen de Matemáticas”.

“Le informo de que mi hijo no ha hecho los deberes de Matemáticas. Pero como no quiere estudiar ciencias en el futuro, no tiene importancia, ¿verdad?”¹².

Como puede percibirse en las citas anteriores, las actitudes negativas provocan bajo rendimiento escolar y son influyentes en la toma de decisiones para su futuro, pues si al alumno le disgustan las matemáticas buscará estudiar una carrera profesional en la cual no las requiera demasiado, o incluso decidirá desertar antes de concluir la educación básica porque no comprende lo que se le enseña, etiquetando a la materia como difícil de aprobar.

Las actitudes hacia matemáticas deben cambiar, no sólo en los niños sino en los profesores y en la familia misma, pues el desinterés se transmite, es decir, si el docente enseña con apatía, el valor y gusto por los conocimientos matemáticos se perderán sobre todo si labora en el primer grado de educación primaria, etapa decisiva para el desarrollo del ser humano. Además si la familia tampoco comprende los temas, menos podrá auxiliar al niño cuando tenga dudas.

Transformar estas actitudes en positivas puede parecer complicado, pero se puede conseguir, probablemente recurriendo al juego o a la enseñanza dinámica, con la finalidad de generar en el infante un mayor interés por

¹² Recuperado el 09 de septiembre de 2016, de http://www.readersdigestselecciones.es/1/querido_profesor_1959970.html

aprender y dominar los conocimientos de esta materia que se considera desagradable desde la educación básica; por ello vale la pena hacer una comparación entre lo que califica como divertido y lo que no, para conocer las razones por las cuales se diferencian, tal como lo hizo José F. García Dávila (2003), quien realiza una reflexión sobre las actitudes del niño cuando juega y cuando estudia matemáticas:

Al observar el comportamiento de los alumnos/as de esta edad [6 a 12 años] ante los juegos electrónicos, computadoras, juegos de construcción, etc., que implican interpretación de símbolos, decisiones rápidas, aprovechamiento del error, estrategias que mejoran a cada paso, perseverancia, cambios de metodología, etc., es difícil creer que puedan llegar a detestar las matemáticas que tienen en abundancia de todos estos ingredientes. El interés por aprender es enorme, pero es necesario que las tareas propuestas respondan a sus expectativas. El juego es una herramienta de aprendizaje; poco a poco debe ir incluyendo reglas y presentar problemas que es necesario resolver. Así como todos los niños/as pueden jugar, también todos pueden hacer matemática (p. 677).

Por lo tanto, la clave no está en que el individuo nazca con una gran inteligencia matemática, sino que sea desarrollada adecuadamente, adaptando los conocimientos a sus necesidades para que éstos adquieran la misma atención y agrado como lo es con el juego; es probable que se necesite usar un lenguaje más sencillo de entender, sobre todo durante el primer año de educación primaria, así como eliminar sanciones y fomentar la disciplina.

Capítulo 2



El desarrollo cognoscitivo del niño mexicano de entre 5 y 7 años



Los seres humanos viven a través del tiempo un proceso de adquisición de conocimientos determinado de acuerdo a su edad, ubicación geográfica y contexto social en el que se desenvuelven, sin embargo, todos van desarrollando la cognición de manera progresiva a través de la inteligencia en ambientes como la casa o la escuela, en donde pueden emplear objetos de diversa naturaleza que tienen al alcance, algunos probablemente de índole didáctico y otros no.

Pese a las distintas maneras de aprender, la práctica siempre va a cumplir un papel fundamental en la concreción de lo aprendido, es decir, si el individuo no puede aprovechar el conocimiento en su vida o no lo ve aplicado en su entorno, es muy probable que no termine de comprender lo que aprendió y lo olvide.

El desconocer este tipo de información resulta ser un inconveniente dentro de la sociedad mexicana, ya que las personas que la ignoran suelen etiquetar de “inteligentes” o “*mensos*”¹³ a los alumnos de acuerdo a sus calificaciones; naturalmente dichas denominaciones influyen en la autoestima del sujeto desde la niñez, sobre todo cuando son los mismos familiares quienes critican su desempeño escolar, convirtiéndolo en una persona insegura y probablemente convencida de presentar una supuesta ausencia de inteligencia que fue determinada por una cifra.

Es importante modificar la idea equivocada que se tiene sobre la *inteligencia*, pues ésta no se trata más que de la capacidad para entender y resolver problemas con habilidad, destreza y experiencia, consiguiendo este entendimiento a través de la percepción¹⁴. De manera que todo individuo desenvuelve la inteligencia a través del desarrollo cognitivo (proceso de adquisición de los conocimientos, es decir, el modo en que se aprende algo nuevo a partir de lo ya conocido), independientemente de la formación educativa que reciba de los padres y maestros. Por consiguiente, si se tiene la intención de propiciar el desarrollo cognoscitivo en los niños, es decir, incrementar su capacidad de conocer, primero se requiere averiguar sobre su forma de ser y el entorno en que interactúan.

¹³ Adjetivo que se usa en países como Ecuador, El Salvador y México, para describir a una persona falta de entendimiento (Recuperado el 13 de septiembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=OvWGrTr>).

¹⁴ Recuperado el 17 de septiembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=LqtyoaQ|LqusWqH>

2.1 La cognición infantil: definición e importancia

Para continuar desarrollando este capítulo con claridad, es primordial hablar sobre la palabra *cognición*; ésta tiene su raíz en el término del latín *cognitio* y significa *conocimiento*; de acuerdo a la definición que proporciona la RAE, la cognición es la acción de conocer¹⁵, por lo que se puede definir como la capacidad de percibir y entender algo, como las cualidades y la naturaleza de los objetos (Pablo Lartigau, y Gómez Kodela, 2006, p. 4).

Dicha capacidad intelectual comienza a desarrollarse en el ser humano desde su nacimiento a través de los sentidos y los movimientos, pero tiene mayor actividad durante la infancia, etapa que corresponde a un rango de edad de los dos a los doce años aproximadamente en la cual se forman las bases para la comprensión del medio a través de su interacción, empleando ahora no sólo los sentidos, sino también el lenguaje, el pensamiento, el razonamiento, la conceptualización y la imaginación.

Por consiguiente, para constituir a una persona íntegra es necesario prestar atención a su desarrollo cognitivo a temprana edad y permitir o estimular su crecimiento, pues de ello dependen no sólo su autoestima y desenvolvimiento social, sino también el intelectual. Por ejemplo, para mejorar su aprendizaje se debe tomar en cuenta que éste se efectúa cuando “el niño o niña toca, manipula y experimenta con cosas e interactúa con personas. A partir de todo esto, va desarrollando sus conceptos y su lenguaje hasta poder llegar a entender una información más abstracta o simbólica de la realidad” (Unicef, *op. cit.*, p. 34).

He ahí la importancia de propiciar el fortalecimiento de la cognición infantil, pues actividades como socializar, leer o incluso resolver problemas matemáticos, pueden ser más fáciles de realizar en el futuro teniendo bases sólidas. Por dicha razón, desde los años cuarenta la psicología comenzó a realizar estudios sobre la cognición del ser humano y su papel dentro de los procesos de aprendizaje, aportando diversas teorías (García Dávila, *op. cit.*, p. 650).

¹⁵ Recuperado el 18 de septiembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=9fd0fm0>

2.1.1 Teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget

De las contribuciones que se han efectuado hasta la actualidad sobre el tema del aprendizaje, se pueden mencionar principalmente dos tipos de enfoques:

las *teorías asociacionistas* [también conocidas como Conductismo] y las *teorías cognitivas* [reconocidas como Constructivismo]. Las primeras tratan de estudiar los cambios en la conducta manifiesta u observable de los individuos, mientras que las segundas se interesan por el estudio de los procesos internos que tienen lugar en la mente del individuo y que explicarían la conducta (García Dávila, *id.*).

Básicamente, para los conductistas el aprendizaje del sujeto se puede formar gracias a la asociación que hace cuando lleva a cabo una acción motivada y recibe un castigo o un premio. En cambio, para los constructivistas el conocimiento se adquiere gracias a estructuras que permiten su construcción de acuerdo a la relación que tenga la persona con su entorno, es decir, el aprendizaje es individual.

Uno de los psicólogos más representativos de la Teoría del Aprendizaje Constructivista ha sido el teórico suizo Jean Piaget (1896-1980), quien realizó una de las aportaciones más importantes acerca del desarrollo cognitivo del niño, pues su objetivo fue conocerlo mejor, así como optimizar los métodos educativos.

Los resultados de sus investigaciones han sido reunidos en lo que se conoce como la teoría del desarrollo cognitivo, en donde la evolución del ser humano se divide en etapas progresivas, diferenciadas por los conocimientos que se adquieren en cada una de ellas de acuerdo a acciones motivadas por un interés determinado, logrando que se alcance un equilibrio en sus necesidades fisiológicas, afectivas o intelectuales (Piaget, 1991).

Es decir, conforme el individuo va creciendo aparecen en él sensaciones de cambio específicas e impulsos a realizar algo que las compense de acuerdo a la edad que tenga; por ejemplo, un niño de dos años que tiene la necesidad de comunicarse con sus papás usando el lenguaje requiere comprender el significado de los conceptos, por tanto debe adquirir nuevos conocimientos para satisfacer ese deseo; conforme a lo que considera Piaget (2005), ese equilibrio cognitivo se alcanza luego de pasar por dos procesos fundamentales:

El primero es la asimilación o incorporación de un elemento exterior (objeto, acontecimiento, etc.) en un esquema sensorio-motor o conceptual del sujeto ... El segundo proceso central que hay que invocar es el de la acomodación, es decir, la necesidad en que se encuentra la asimilación de tener en cuenta las particularidades propias de los elementos que hay que asimilar (p. 8).

En otras palabras, el psicólogo suizo considera que para generar un conocimiento sobre el medio, primero se requiere de la aproximación del individuo al objeto que llama su atención de modo que pueda conocerlo a través de sus sentidos ya sea escuchando, mirando, tocando, etcétera; estas ac-

ciones son las que constituyen el proceso de asimilación porque permiten la incorporación de información nueva. El siguiente paso es acomodar, emplear determinados conocimientos ya adquiridos, pero que es necesario modificarlos de acuerdo a las características de los objetos o a las circunstancias en las que sea fundamental aplicarlos. Por ejemplo, no se van a usar los mismos conocimientos para patear una pelota grande a una pequeña, o para sumar cantidades de una cifra a cantidades de tres números, de ahí que sea importante adaptarlos a lo que se requiere.

Dicho equilibrio cognitivo se obtiene de forma constante en la vida del ser humano, sin embargo es más perceptible en edades determinadas, las cuales divide Piaget (1991) en seis fases que integran el desarrollo cognitivo, agrupadas a su vez en cuatro etapas o estadios que va definiendo conforme a la organización de la actividad mental del sujeto en los aspectos motor, intelectual, afectivo, individual y social. A continuación se muestran las etapas y la descripción de cada una de ellas:

- Etapa sensorio-motora: (desde el nacimiento hasta un año y medio o dos años de edad) el individuo empieza a conocer su entorno más próximo a través de sus sentidos y movimientos, de manera que hay una evolución intelectual mediante la acción o pensamiento intuitivo. Este cambio se va desarrollando en tres fases:

Primera fase de los reflejos o ajustes hereditarios, tendencias instintivas (nutriciones) y emociones.

Segunda fase de la organización de percepciones y costumbres primeras: motrices y sentimientos diferenciados.

Tercera fase de la inteligencia sensorio-motriz o práctica, regulaciones afectivas elementales y primeras fijaciones exteriores de *afectividad*¹⁶.

- Etapa preoperatoria o prelógica: (periodo de la primera infancia que comprende de los dos a los siete años) se presenta la cuarta fase, de la inteligencia intuitiva, sentimientos interindividuales espontáneos y relaciones sociales de sumisión al adulto. El sujeto manipula los objetos de forma efectiva o interiorizada y genera las primeras *operaciones*¹⁷; inicia el pensamiento a través del uso del lenguaje, el juego simbólico, la imitación, la imagen mental y demás formas de la función simbólica.
- Etapa de las operaciones concretas: (periodo de los siete a los once-doce años) se ingresa a la quinta fase, del inicio de la lógica, sentimientos morales y sociales de cooperación. Se dan lugar la reflexión (análisis

¹⁶ "Conjunto de sentimientos, emociones y pasiones de una persona" (Recuperado el 20 de septiembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=0wBAIjp>).

¹⁷ En psicología, una operación es una acción cualquiera (realizada o pensada) de origen motriz, perceptivo o intuitivo, y que puede unirse e invertirse (Piaget, 1991, p. 67).

de las causas y consecuencias) y la lógica (relaciones de coordinación de los conocimientos).

- Etapa de las operaciones formales: (periodo de los doce años en adelante) aquí se desarrolla la sexta fase, de las operaciones intelectuales abstractas, formación de personalidad, inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos. El sujeto puede construir y aplicar sistemas y teorías.

Cabe indicar que el rango de edades mencionadas en cada etapa son aproximaciones pues dependen del contexto en el que viva el individuo y de los estímulos o motivaciones que reciba. Como se puede advertir, en la Teoría del Aprendizaje Constructivista cada estadio es una base cognitiva formada con cierto tipo de conocimientos gracias a la actividad constante de la percepción, en conjunto con el movimiento, la memoria, la *inteligencia práctica*¹⁸ y la *inteligencia lógica*¹⁹, que tienen a su vez una manera propia de desarrollarse.

En el caso de la inteligencia práctica del niño, su desenvolvimiento se puede efectuar en un proceso constituido por cuatro fases en las cuales, primero razona una cualidad de un objeto; luego cambia de opinión de acuerdo a una nueva percepción; posteriormente hace una reflexión pensando al mismo tiempo en ambas dimensiones y su transformación recíproca; finalmente, gracias al entendimiento de su percepción, el sujeto construye un sistema reversible de nociones al estar seguro que son dimensiones relacionadas y opuestas (Piaget, *ibíd.*, pp. 193-196).

Es decir, en la primera fase el infante únicamente puede distinguir la característica más destacada de un objeto como la longitud; al realizarse un cambio drástico en dicha particularidad, el niño cambiará la opinión inicial enfocándose ahora en el inverso, como es el grosor, y entrará a la segunda fase; cuando el individuo comience a observar y analizar la relación que existe entre ambas características y sus transformaciones (si se alarga se vuelve delgado, y al tornarse grueso se hace pequeño también), se encontrará en la tercera fase; al comprender que ambas particularidades (longitud y grosor), se encuentran en el objeto pero en diferente proporción estará finalmente en la cuarta fase.

Un proceso similar ocurre cuando se adquieren conocimientos matemáticos durante la primera infancia, iniciando con la percepción: Piaget (1991) menciona que los primeros números son accesibles para el niño porque tienen relación con figuras que puede percibir, pues su pensamiento es concreto, es decir, sólo se enfoca en lo que capta, en las cosas que puede manipular, y resuelve los problemas tal como se le vayan presentando. Es aproximadamente a los siete años cuando entiende la serie numérica como una sucesión de números que cumple con un orden y realiza comparaciones entre los elemen-

¹⁸ Se refiere a la inteligencia enfocada al manejo de objetos, empleando la percepción y el movimiento o las acciones (Piaget, *ibíd.*, p. 20).

¹⁹ Ésta se percibe en operaciones concretas y deducciones abstractas, que convierten al sujeto en dueño de los sucesos lejanos como el espacio y el tiempo (Piaget, *ibíd.*, p. 17).

tos y el grupo, dicho de otra manera, comienza a efectuar las primeras operaciones, ya que es durante la segunda infancia cuando realiza la suma, resta, multiplicación y división (pp. 72 y 73).

Entonces, para que el niño pueda hacer operaciones lógico-matemáticas primero necesita saber revertir acciones, que son de origen sensible como reunir o quitar objetos, y efectuarlas de manera mental o abstracta, así como coordinada; en otras palabras, el pensamiento del individuo se vuelve lógico luego de haber desarrollado su inteligencia práctica, generado una transformación de objetos en conjunto, y comprendido la reversibilidad de las propias acciones (Piaget, *ibíd.*, pp. 100 y 103). Es en ese momento cuando sus conocimientos se organizan en:

sistemas de operaciones que obedecen a leyes de conjunto comunes:

- 1.º Composición: dos operaciones de un conjunto pueden componerse entre sí y dar además una operación del conjunto. (Ejemplo: $+1+1=+2$.)
- 2.º Reversibilidad: toda operación puede ser invertida. (Ejemplo: $+1$ se invierte en -1 .)
- 3.º La operación directa y su inversa dan una operación nula o idéntica. (Ejemplo: $+1-1=0$.)
- 4.º Las operaciones pueden asociarse entre sí de todas las formas (Piaget, *ibíd.*, pp. 73 y 74).

Como puede notarse en lo arriba citado, la formación del pensamiento matemático requiere primero de entender a los números como elementos de un grupo que pueden relacionarse entre sí de diversas maneras. Por tanto, no se trata de tener habilidades matemáticas natas sino de desarrollarlas a través de la práctica, lo cual beneficiará la construcción de razonamientos matemáticos.

Evidentemente, la teoría de Piaget es una aportación que con el paso del tiempo ha adquirido mayor importancia y consideración debido a su enfoque en el tema de la cognición; se ha convertido en una alternativa viable para conseguir mejores resultados en la educación, pues al ser aplicados sus principios adecuadamente concede a los alumnos la oportunidad de aprender y favorece el desarrollo de sus habilidades de acuerdo a la etapa en que se encuentren.

2.1.2 Método de María Montessori

Otra aportación relevante en el ámbito educativo fue realizada por la médica y pedagoga italiana María Montessori (1869-1952) quien, con los resultados de sus estudios en niños difíciles de educar, entendió de distinta manera el aprendizaje y crecimiento de los niños, modificando así los roles que desempeñaban docente y alumno en la educación tradicional.

Actualmente sus ideas se consideran válidas y aplicables sobre todo durante la primera infancia, pues es en dicha etapa donde el individuo inicia el desarrollo de su personalidad así como de la parte intelectual, por lo que requiere se le facilite la oportunidad de actuar de acuerdo a su naturaleza para crecer adecuadamente. Reconociendo esa importancia, Montessori (1958) propuso un método en el cual se busca dar libertad al niño, motivar su actividad para hacer de ella un estilo de vida, y desarrollar su personalidad para

transformarlo en un ser independiente, convirtiéndolo así en un ser activo y al maestro en un ser pasivo. A continuación se explicarán más claramente los principios de la propuesta referida.

El método se apoya principalmente en dos elementos físicos determinantes: el ambiente y el material didáctico, ambos dotados de características especiales; por ejemplo, el primero se distingue por la presencia de objetos a la medida del niño (como muebles ligeros y pequeños, o paños de colores), que le permiten realizar actividades de la vida diaria con facilidad y cubrir sus necesidades de tal manera que la vigilancia y enseñanzas del adulto se ven reducidas considerablemente. Respecto a la peculiaridad del material didáctico se puede mencionar que se compone de objetos atractivos a la vista, algunos elaborados con materiales frágiles, con los cuales el niño aprende a controlar sus movimientos como resultado de las experiencias vividas durante su manipulación, confiriéndole la virtud de perfeccionar los sentidos y movimientos al servir como “autocorrector”; es decir, si al niño se le cae una jarra de porcelana, tendrá mayor cuidado la próxima vez que tenga en sus manos un objeto con características similares. De esta forma, ambos elementos del método se convierten en estímulos interesantes que provocan en el infante una concentración interior tan grande que consigue adquirir diversas habilidades, e incluso hábitos, al enfocar su energía en la repetición y perfeccionamiento de las acciones (Montessori, *ibíd.*, pp. 15-35).

Como puede notarse, esos cambios en el medio donde interactúa el niño son importantes porque lo motivan a realizar las actividades con gusto y le proporcionan la satisfacción personal que necesita para formar su autoestima; sin embargo, los objetos no realizan solos la labor: se necesita transformar los roles estrictos que ejecutan docente y alumno en la educación tradicional para que funcione, por lo que la pedagoga propone en su método que se modifique primeramente el papel del adulto, pues: ‘El niño debe ser ayudado a actuar y a expresarse, pero no debe el adulto “actuar en su lugar” sin una necesidad absoluta’ (Montessori, *ibíd.*, p. 39).

Esto quiere decir que el pequeño es capaz de aprender empíricamente (con las experiencias de todo lo que percibe o realiza, sean positivas o negativas), más que escuchando y memorizando conocimientos que le pueden resultar ajenos a su vida diaria; así que la manera de explotar esa capacidad es modificando el pensamiento, y por consiguiente la forma de trabajar del profesor, para que éste último sea quien ejerza el papel pasivo y su labor se limite, conforme a lo que propone Montessori (1958), a adecuar el medio con los objetos necesarios, apoyar con entusiasmo cuando el niño se lo solicite, eliminar aquello que pueda representar un obstáculo en el desarrollo del infante, y motivarlo a ser independiente sin necesidad de recurrir a premios o castigos, ya que el infante tiene la capacidad de ser disciplinado y ordenado cuando trabaja con objetos de su elección y los usa de acuerdo a su creatividad.

De esos cambios se deriva la transformación en el comportamiento del estudiante a un rol activo, pues las experiencias constantes que el adulto le permite vivir desarrollan su aprendizaje; he ahí la trascendencia en el principio del método Montessori, la actividad:

No es posible comprender ni recordar sin la actividad del movimiento. Cuando falta esta actividad, el comprender y el recordar se convierten en una fatiga que no se puede soportar mucho tiempo y que con frecuencia provoca aquellas reacciones psíquicas conocidas con el nombre de “barreras mentales”, las cuales no sólo obran, según lo indica la elocuente expresión empleada, como verdaderos obstáculos para comprender y para recordar, sino que estas barreras, puramente psíquicas y que son sufridas por tantos alumnos, por ejemplo, en el estudio de las matemáticas, están acompañadas de barreras de orden emotivo que hacen el estudio desagradable y repugnante (Montessori, *ibíd.*, p. 108).

Interpretando las palabras de la pedagoga, se puede mencionar que los conocimientos se van a adquirir y a fijar en presencia de la actividad, es decir, si el niño se encuentra estático mirando el cuaderno o el pizarrón es probable que no comprenda todo lo que está haciendo, lo olvide con facilidad o simplemente se distraiga, porque es una actividad que no satisface su necesidad. Algunos estudiantes sí logran adaptarse a esa pasividad porque ha sido condicionada su conducta mediante escarmientos o recompensas, sin embargo, otros aun esforzándose no logran aprender debido a esos obstáculos emocionales que provocan rechazo por dicha actividad, por tanto su energía se acumula y desperdicia en acciones improductivas.

Actualmente se puede percibir un ejemplo claro de lo que refiere la cita anterior, enfocado en el aprendizaje de las matemáticas: los niños no comprenden los conocimientos porque se les han enseñado conceptos alejados de la realidad y se les solicita resolver una cantidad grande de operaciones aritméticas para practicar, antes que aplicarlos en la resolución de problemas verdaderos. Esto genera en muchos de ellos disgusto, incomprensión por la materia, y por consiguiente, un bajo rendimiento escolar:

se puede decir que el origen principal de la fatiga y del tedio que los niños experimentan a medida que avanzan en los estudios es debido a que elementos de orden inferior, pero indispensables, no fueron desenvueltos antes a su debido tiempo (Montessori, *ibíd.*, p. 67).

Por tanto, es probable que una de las principales causas en la deserción escolar sea el desarrollo erróneo de habilidades básicas desde la infancia, pues si en el individuo no se forman bases sólidas de los primeros conocimientos, a medida que vaya creciendo se generará en él un sentimiento de frustración que lo hará considerarse incapaz de adquirir y dominar conocimientos que son indispensables si desea avanzar en los diversos grados educativos.

Respecto a los *elementos de orden inferior* mencionados en la cita anterior, Montessori (1958) hace referencia a aquellos aspectos psicológicos y fisiológicos que el niño debe resolver para aprender a leer, escribir y aritmética; de acuerdo a sus investigaciones, esto se consigue luego de efectuarse lo que denomina en el método como *análisis*, donde se descomponen en elementos cada una de dichas actividades consideradas por la pedagoga como

“agrupaciones de cosas”; por ejemplo, en el caso de la escritura se necesita desarrollar por separado primero la memoria sensorial, la inteligencia y los *mecanismos fisiológicos*²⁰ necesarios antes de comenzar a trazar las palabras; con tales fines se planearon actividades para los niños en las que pudieran iniciar la exploración en este tipo de conocimientos de una forma casual (aparentemente sin sentido), evitando recurrir al método de enseñanza tradicional, de tal manera que movido por un impulso llegue el momento en el que el niño escriba. Aplicado este método ha permitido admirar el potencial que poseen los infantes para aprender a leer y escribir a temprana edad (cuatro a cinco años) (pp. 48, 62-65).

Por tanto, se considera importante introducir sutilmente al individuo en los conocimientos que no implican la satisfacción de sus necesidades por ser meramente culturales, pero que se consideran importantes para su participación en sociedad; lo que se sugiere es educar primero a los sentidos sobre la dirección en la cual se realiza la lectura por ejemplo, luego orientarlo para que comprenda la relación que tiene cada elemento con los demás, y finalmente, motivarlo a imitar su forma empleando un instrumento determinado.

Sin duda, los pequeños que asisten a escuelas Montessori han mostrado avances considerables respecto a los que acuden a escuelas tradicionales, pues gracias al método se motiva la adquisición de conocimientos con verdadera alegría. Esto ha conseguido que el enfoque de Montessori sea adoptado en diversos países, transformando la mentalidad adulta, y por tanto el método educativo, pues es una aportación que se considera conveniente para impulsar el aprendizaje al volver perceptibles y manipulables los conocimientos en el entorno escolar, que naturalmente serán efectuados posteriormente en la vida diaria.

2.2 Vínculo entre el desarrollo psicosocial y el cognitivo del niño

Más que la vida escolar, también influyen en el crecimiento del niño las condiciones sociales y familiares en las que se desenvuelve y satisface sus necesidades, pues las experiencias de sus relaciones interpersonales le aportan conocimientos que van determinando su manera de pensar y actuar, e incluso le proporcionan características determinadas de acuerdo a la cultura del país donde vive; por eso es importante considerar su contexto para comprenderlo mejor y trabajar por lograr su desarrollo integral como ser humano, con diversas capacidades y habilidades.

Para alcanzar tales fines se requiere satisfacer tres tipos de necesidades: físicas, psíquicas y sociales, que se forjan de manera conjunta a través del proceso denominado *desarrollo psicosocial*, el cual define la Unicef (2004)

²⁰ María Montessori se refiere con estas palabras a los movimientos que se requieren aprender y dominar usando el cuerpo para poder emplear instrumentos de escritura.

como la transformación gradual que se presenta “en una interacción permanente del niño o niña con su ambiente físico y social” (p. 6); es decir, el término se refiere al desenvolvimiento que tiene el individuo ante la sociedad de acuerdo a lo que ha aprendido de la misma durante su formación, en la que han influido diversas formas de comportamiento, maneras de pensar, etcétera.

Ciertamente el desarrollo psicosocial es un proceso de adaptación y adquisición de conocimientos que vive el hombre desde la infancia al relacionarse con su entorno y es determinante para su futuro; es aquí donde la familia se convierte en el primer grupo social en el cual participa el niño, por lo que debe favorecer su desarrollo haciéndose partícipe en la crianza y generando un “vínculo afectivo fuerte, cercano, recíproco y estable” (Unicef, *op. cit.*, p. 21), por lo tanto no depende de los recursos económicos de los padres sino de factores como el tiempo que dediquen al niño, las muestras de cariño incondicional, el compromiso para participar en actividades en común, la empatía con sus opiniones e ideas, y la paciencia que tengan para escucharlo y corregir sus errores sin maltratarlo.

Tradicionalmente en México es común observar este tipo de vínculo entre el hijo y la madre, pues ella es considerada el pilar principal en la formación del niño; sin embargo, se requiere de la interacción con el padre y demás personas cercanas para poder desarrollar una buena autoestima porque, tal como lo menciona la Unicef (2004), permitirá que confíe en sí mismo, mejore su aprendizaje, obtenga un mayor rendimiento escolar y cumpla sus metas. Entre los motores más importantes para el pequeño se encuentran el cariño, la alabanza, la relación con otras personas y su comunicación a través del lenguaje, así como la experimentación y exploración de los objetos que genera en él un interés por aprender; por lo tanto, la mejor manera de que la familia favorezca su buen desarrollo psicosocial y con él su crecimiento cognitivo es a través del juego, en el cual se pueden ver conjuntadas estas motivaciones (pp. 26-32).

Verdaderamente dichos datos permiten contemplar la importancia de generar lazos estrechos dentro del grupo familiar, en los cuales el niño pueda apoyarse en el aspecto emocional y sobre todo crecer en la parte intelectual experimentando con el juego, aunque este último puede ser considerado por algunos como una actividad infructuosa, y no como la formadora de diversas capacidades; así mismo, no se ha generado en los familiares una consciencia sobre el poder negativo del maltrato:

Hay que evitar agredirlos verbalmente, criticarles sólo los errores, compararlos despectivamente, ridiculizarlos, hacer comentarios hirientes sobre el niño o niña pequeño... [Pues] Los niños maltratados verbal o físicamente presentan déficit en el desarrollo psicomotor, alteraciones del estado nutricional y se enferman más, son más inseguros y les cuesta más adaptarse al medio social que los rodea, ya sea en el jardín infantil, la escuela, el grupo de amigos (Unicef, *ibíd.*, pp. 52 y 53).

De modo que la presencia de violencia familiar en su entorno, sin importar el tipo, le causará traumas y provocará deficiencia en su aprendizaje al sentirse desprotegido, inútil, incapaz, y hasta causa de los problemas familia-

res. Por lo tanto, para forjar el desarrollo psicosocial y cognitivo con calidad no es necesario que los padres o personas encargadas de su educación recurran a los castigos, basta con que entiendan el valor de las muestras de cariño hacia el niño como principales determinantes de su autoestima y motivación, y además se encuentren informados sobre la existencia de mejores alternativas para conseguir la disciplina.

2.3 Contexto social y familiar del niño mexicano

Así como la familia influye en el desarrollo psicosocial, y por tanto en el cognitivo, también es determinante el contexto del país en el cual reside el niño, pues naturalmente se ve influenciado por las diversas situaciones que llevan a realizar un cambio en su entorno; tal es el escenario actual de la sociedad mexicana donde la infancia vive en un país en transición.

Tratando por el momento temas de educación nacional, se puede mencionar que en México se han expuesto como principales objetivos mejorar la enseñanza, así como reducir los índices de *rezago*²¹ y deserción en los diferentes niveles educativos de la educación obligatoria, pero primordialmente de la educación primaria. A continuación se hablará sobre el contexto de los estudiantes que cursan el primer año de dicho nivel, ya que es la información que atañe a esta investigación.

De acuerdo a los datos publicados por el INEE (2015e), la edad idónea para ingresar a la primaria es de 6 años, sin embargo también se presenta la inscripción de alumnos con menor y mayor edad, existiendo una diferencia de hasta un año menos y de uno más en adelante; aunque este registro es una proporción mínima en comparación con la matrícula de los estudiantes en la edad ideal, no debe pasarse por alto, pues la misma va aumentando respecto a los diversos grados de la educación y se altera conforme a aspectos que no debieran ser influyentes como el sexo y el tipo de servicio que se ofrece en la escuela. Por ejemplo, en el ciclo escolar 2013-2014 el porcentaje de los alumnos de nuevo ingreso que se inscribieron con la edad idónea o menos fue de 96.9%, donde el valor de extra edad en hombres fue mayor que el de mujeres, mostrando un aumento considerable en escuelas comunitarias, sin tomar en consideración la ubicación de las primarias generales pues su cifra incrementa en las zonas rurales (fig. 5) (pp. 34-36).

Por lo tanto, es en las grandes ciudades donde los grupos de primer grado los conforman casi en su totalidad, niños que se encuentran en un rango de edad entre 5 y 7 años debido a las condiciones en las que viven.

²¹ Se refiere al atraso de los estudiantes en los grados educativos; esto se debe a que reprueban el nivel, lo cual los obliga a repetir o volver a cursar el año escolar hasta que lo aprueben para poder avanzar al siguiente.

PRIMER INGRESO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MATRÍCULA DEL CICLO ESCOLAR 2013-2014



Fig. 5

La información de la gráfica se puede dividir en tres rubros principales sobre las edades de los alumnos: en la primera columna se muestran los porcentajes de inscripción a nivel nacional, las segunda y tercer columnas dividen esos datos por sexo, y las últimas dos marcan la diferencia de matrículas totales de acuerdo al tipo de escuela. Adaptado de *Panorama Educativo de México 2014. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior*, (p. 35), por INEE, 2015, México: Autor. Recuperado el 23 de agosto de 2016, de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/113/P1B113.pdf>

Respecto al tema del rezago educativo, se ha registrado su inicio desde temprana edad así como un incremento dependiendo de la entidad y el tipo de servicio que se ofrezca, pues dicho “fenómeno de la repetición está presente desde los primeros años de la educación primaria y éste se intensifica al avanzar hacia la educación media superior... [mostrando que hay] en segundo grado... la tasa más baja: 98.4% [de aprobación]” (INEE, 2015e, p. 35). De acuerdo a la cifra mencionada se puede calcular que el índice de reprobación al finalizar el ciclo escolar 2012-2013 corresponde al 1.6%, por consiguiente puede suponerse que es un porcentaje muy bajo; sin embargo, en un país con una educación de calidad éste debe ser nulo desde los primeros años de la educación obligatoria puesto que se puede convertir en una de las razones para que los alumnos abandonen la escuela.

Esas son sólo algunas de las cifras que instan al gobierno a preocuparse por la educación y a efectuar cambios en el sistema educativo nacional que permitan la mejora de la situación en la que se encuentra el país en este rubro; no obstante el trabajo no es únicamente de las autoridades, sino de los integrantes de la sociedad quienes son responsables de la formación desde la interacción familiar.

Por ello, para mejorar la educación mexicana desde sus inicios, es importante estudiar y entender el tipo de relación que existe entre los integrantes de aquel primer *sistema*²² (la familia) que los conecta con el más amplio (la sociedad), para planear las estrategias adecuadas. Ahora bien, siendo la familia el primer grupo social del cual forma parte el infante, este debe aprender a interactuar con los miembros antes de relacionarse con la sociedad.

En México tradicionalmente se consideraba como familia idónea aquella conformada por ambos progenitores y los hijos, donde sólo el padre fungía el papel de proveedor, mientras la madre llevaba a su cargo la administración del hogar, actividades domésticas, el cuidado y la crianza de los niños, considerándose como la única persona responsable de educarlos; a través del tiempo, aquella familia denominada *nuclear* se ha visto modificada, generando una variedad de sistemas y reglas adaptadas a cada uno para conseguir su funcionamiento (López, 2016).

En consecuencia, la educación de los hijos se vio afectada, pues la madre dejó de ser la única instructora de tiempo completo para integrar a este rol, o sencillamente relevárselo, a los familiares más cercanos como a las abuelas, hermanos, e incluso a los mismos padres, ampliando las interacciones del niño y permitiendo mayor influencia en los conocimientos que adquiere.

De acuerdo a la opinión de Ana Buquet, directora del Programa Universitario de Estudios de Género (PUEG), entre los diversos factores que han causado esta transformación en la familia se encuentran: la disolución de la pareja y la participación de las mujeres en el mercado laboral, generando así diferentes modelos de familia como los siguientes: tradicional con uno o dos proveedores, de padres divorciados, monoparental (en donde se encuentra solamente uno de los progenitores), homoparental u homosexual (compuesta por una pareja del mismo sexo), entre otros, cada uno con características diferentes respecto al número de elementos y a la manera de organizarse (López, *id.*).

En la tabla 1 se mencionan los diferentes tipos de familia que existen según a su forma de clasificarse, con la descripción breve de su funcionamiento y los integrantes que la conforman.

Conocer el modelo de una familia permite comprender las condiciones en las que vive el niño, pues al modificarse la estructura familiar los roles se han visto influidos y con ellos algunos aspectos como la atención que recibe el pequeño; por ejemplo, en la familia nuclear lo tradicional es que la mamá se dedique de tiempo completo al trabajo doméstico y a cuidar a los hijos mientras el papá trabaja fuera de casa. Si la familia se disuelve y la madre gana la custodia, ella se ve obligada a trabajar con un doble de esfuerzo para mantener y educar a los hijos, probablemente apoyándose de familiares o conocidos.

²² Es una unidad o conjunto compuesto por elementos diferentes que se relacionan entre sí. Así mismo, se puede considerar a la familia como un sistema porque hay reglas que determinan el comportamiento de sus integrantes y lo diferencian de otro; por tanto, la sociedad es un sistema mayor al conformarse de familias que se repercuten simultáneamente (Eguiluz, 2003, p.1).

MODELOS DE FAMILIA Y SUS CARACTERÍSTICAS			
Tipo	Modelo	Definición y características	Integrantes
NÚMERO DE ELEMENTOS QUE LA INTEGRAN	Familia nuclear	Unión de dos personas con un proyecto de vida en común. Al nacer los hijos se espera que ambos cumplan con sus responsabilidades de crianza.	Dos progenitores (mamá y papá), hijos propios (de la pareja).
	Familia extensa	La integran la familia troncal o múltiple (la de los padres e hijos), más la colateral. Esta relación se genera cuando el nivel socioeconómico familiar es bajo. Se transmiten ideologías y valores a los miembros. Los abuelos pueden apoyar en el cuidado y educación de los niños.	Dos progenitores (mamá y papá), familiares y parientes (abuelos, tíos, primos, etc.), hijos propios (de la pareja).
FORMA EN QUE SE CONSTITUYE	Familia de padres divorciados	Se origina luego de disolver el matrimonio de la pareja en conflicto, con la finalidad de conceder su salud mental. Uno de los progenitores legalmente gana la custodia de los hijos, teniendo el derecho de educarlos sin la influencia del otro progenitor.	Progenitor custodio y no custodio (mamá y papá viven separados), hijos propios (de la pareja).
	Familia reconstituida	Se forma cuando por lo menos uno de los miembros de la pareja proviene de una unión anterior. Implican la interacción de más familias, cambio de roles y resolución de conflictos por una temida competencia emocional.	Dos progenitores (provenientes de una unión anterior), hijos propios (de la pareja) y/o hijastros.
	Familia monoparental	La base es sólo un progenitor a causa de la separación, divorcio, fallecimiento de la pareja, o por su papel como padre o madre solteros. Actualmente aumenta su presencia, siendo la base la mujer con un bajo nivel económico. Los hijos se convierten en su única motivación y fortaleza.	Un progenitor (papá o mamá), hijos propios.
	Familia adoptiva	No hay un parentesco biológico entre los integrantes, por tanto son diferentes entre sí, así como la forma de relacionarse entre ellos.	Parejas diferentes, hijos adoptivos, e hijos propios o no.
	Familia homosexual	La base la conforma una pareja homosexual, es decir, dos personas que tienen una atracción preferencial hacia las personas del mismo sexo. Algunas personas pueden tener hijos antes de formar una familia homosexual, y otras pueden buscar tenerlos después.	Parejas homosexuales (hombres o mujeres), hijos adoptivos, y/o hijos propios.

Tabla 1

Algunas denominaciones de la tabla pueden cambiar de acuerdo al autor. Adaptado de "Formas y expresiones de la familia", (pp. 19-33), por A. L. Robles Mendoza, en Miguel Escorza T. (Director de la colección), *Dinámica de la familia. Un enfoque psicológico sistémico*, 2003, México: Editorial Pax México.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2016) ha hecho estadísticas sobre el tiempo promedio que emplea la población mexicana de doce años en adelante, encargada de realizar esta labor no asalariada pero indispensable: el cuidado de menores de catorce años, que incluye actividades como alimentarlos y llevarlos a la escuela, por mencionar algunos ejemplos; dicho organismo señala que a nivel nacional las mujeres dedican 49.93 horas a la semana, mientras que los hombres en promedio sólo destinan 24.71 horas, lo cual indica que existe una marcada diferencia de 25.21 horas entre ambos sexos.

Con estos datos se puede percibir la atención diversa que recibe el niño para satisfacer sus necesidades, en su mayoría otorgada por mujeres; sin embargo, el género no es un factor que responsabilice a la persona de educar a los pequeños de la casa simplemente porque se le considera con mejores aptitudes, sino la clave está en conocer la manera en que se puede impulsar su óptimo desarrollo.

2.4 Características cognoscitivas del niño mexicano de entre 5 y 7 años

Diversos profesionales han proporcionado información de utilidad para comprender cómo se lleva a cabo ese crecimiento en el niño, lo cual permite tomar las consideraciones adecuadas para facilitarlos de forma sana respecto a la edad en que se encuentra; Jean Piaget ha sido uno de esos teóricos.

De acuerdo a los objetivos de la presente investigación, se delimitará un rango de edad entre cinco y siete años para el estudio del infante con la intención de definir más específicamente sus características cognitivas, para lo cual se considerará la información correspondiente a estas edades aportada por el psicólogo antes mencionado, que de acuerdo a su teoría, forman parte de la etapa preoperatoria o prelógica donde, gracias al uso del lenguaje hay transformaciones en los aspectos afectivo e intelectual presentándose “tres modificaciones generales de la conducta: socialización, pensamiento e intuición” (Piaget, 1991, p. 29).

Es decir, en esta etapa hay un desarrollo mental significativo al relacionarse y comunicarse el sujeto con personas fuera de la familia de forma verbal y no verbal; dicha convivencia le permite adquirir el pensamiento, como resultado de la interiorización del lenguaje, la percepción y la parte motriz, generando a su vez signos e imágenes mentales; además, con este cambio se forman en el infante los primeros sentimientos personales (Piaget, *ibíd.*, p. 28). Por lo tanto, esa interacción le permite adquirir aptitudes con mayor rapidez, pues al convertirse esta actividad en una estimulación de gran importancia para él, destina su energía en adquirir los conocimientos necesarios para mejorar su participación en esa relación. A continuación se hablará más detalladamente sobre lo que ocurre en cada una de las tres transformaciones de la conducta.

En cuanto al aspecto social, dice Piaget (1991), “existen todos los hechos de intercambio, con el propio adulto o con los demás niños, y estas inter-

comunicaciones representan igualmente un decisivo papel en el progreso de la acción” (p. 31). Dicho de otra manera, es esencial para el desarrollo cognitivo del infante la manera de relacionarse porque comienza a aprender determinadas conductas de acuerdo a sus propias experiencias o a lo que ve en los demás, lo cual establece su forma de actuar respecto a la persona con quien interactúe; por ejemplo, será más cuidadoso y respetuoso con sus padres que con otro niño debido al lazo de dependencia que lo une a ellos.

Asimismo, en el ámbito del pensamiento su evolución se percibe en la adquisición de conocimientos a través del juego característico de la primera infancia: el simbólico o de imaginación, que Piaget (1991) explica como la representación física y/o mental de un concepto. Por tanto, la función simbólica en el niño reside en construir los signos (señal o figura que representa otra cosa) y los símbolos (imagen o representación gráfica de un objeto) como significantes, así como poder distinguirlos de los significados (objetos o acontecimientos), lo cual le permitirá posteriormente recordar estos últimos en su ausencia. Dicha generación de conceptos va siendo posible conforme a las vivencias que tiene y a la función de las cosas; eso explica las constantes preguntas que plantea al adulto como “para qué” existen o el “por qué” de las cosas (pp. 37, 113-115).

Este mismo proceso de conceptualización se lleva a cabo en el aprendizaje de las matemáticas al relacionar y comparar los objetos entre sí, empleando la percepción y manipulación antes de formar un significante; es decir, el niño va a comprender que el signo “+” indica suma luego de saber añadir o juntar físicamente los objetos; igualmente, la acción de quitar o separar de acuerdo a las diferencias de un todo lo podrá relacionar con el signo “-” hasta que primero compruebe el concepto de forma material (Piaget, 1991; 2005).

Finalmente, en relación al aspecto de la intuición durante este rango de edad, se puede mencionar que el pequeño posee una inteligencia práctica guiada por los sentidos, de modo que aún no hay una operación lógica sino hasta la siguiente etapa (Piaget, 1991, pp. 43-45). En otras palabras, la percepción tiene tal fuerza e influencia en él que todo lo que aprecia lo considera como la verdad absoluta.

Para que los cambios en estos tres aspectos se efectúen debe existir una fuerza que los mueva, como lo es la afectividad, ya que las acciones que realice el infante serán resultado de los impulsos movidos por sus sentimientos; al mismo tiempo se usa el intelecto en la manipulación de los objetos, gracias al conjunto de conocimientos adquiridos a través de los sentidos y los movimientos desde el inicio de esta fase. Por tanto, es conjunta la participación del intelecto y la afectividad en todas las acciones, donde participan sentimientos como el afecto, la simpatía y la antipatía definidos por sus *intereses*²³ (Piaget, *ibíd.*, pp. 48-49).

²³ Se considera *interés* a aquello que funciona como la regulación de energía ejecutada durante la relación objeto-necesidad, en donde el objeto se vuelve interesante siempre y cuando corresponda a una necesidad; al desaparecer esta necesidad, se pierde también el interés.

Es decir, el niño va clasificando sus experiencias de acuerdo a lo que le provocaron; por ejemplo, cuando son positivas las califica como agradables porque le generaron simpatía o le atrajeron, provocando en él un sentimiento de superioridad al considerarlo un éxito; en cambio, si la vivencia ha sido negativa la supone un fracaso y le otorga la cualidad de desagradable al experimentar un sentimiento de rechazo. Como puede notarse, la afectividad otorga un valor determinante en las acciones futuras, por lo que el infante hará mayor uso de su energía en actividades que son de su agrado porque cumplen con una necesidad, como jugar, en lugar de estudiar.

Por ejemplo, el tipo de intereses que puede tener durante la primera infancia será “hacia las palabras, el dibujo, las imágenes, los ritmos, hacia algunos ejercicios físicos, etc.” (Piaget, *ibíd.*, p. 50), donde se incluyen todos sus sentidos.

Por lo tanto, es necesario reconocer y valorar la manera en que aprende del mundo durante las diversas etapas para poder otorgarle la libertad adecuada que lo motive a continuar desarrollándose, pero sobre todo son importantes las muestras de apoyo sincero por parte de las personas cercanas a él, teniendo siempre presente que “lo sensoriomotriz, lo emocional y lo cognitivo actúan unidos... funcionando como un todo esencialmente hasta los siete u ocho años, edades en las que se produce el paso del pensamiento preoperatorio al pensamiento operatorio” (Arnáiz Sánchez, y Bolarín Martínez, 2000, p. 65). De modo que durante la primera infancia se recomienda propiciar en el niño la ejecución de ejercicios que involucren sus sentidos, motricidad, afectividad y conocimientos, evitando por supuesto situaciones que puedan frenar su desarrollo, como el maltrato o la falta de atención, pues al recibir este tipo de ofensas nacen en él un sentimiento de inferioridad y desinterés por hacer las cosas.

Efectivamente este tipo de información permite construir, de forma muy general, el panorama del niño mexicano de entre cinco y siete años de edad respecto a su manera de aprender y actuar, según la etapa de desarrollo en la que se encuentra; sin embargo, estos datos no son lo suficientemente cercanos a la realidad, ya que hace falta considerar otro factor importante: el contexto en el que vive, pues éste, aun dentro del mismo país, facilita la variación en el desarrollo de los aspectos cognitivos y sociales en el individuo, lo cual comienza desde el hogar y se refleja o fortalece en la sociedad. En la tabla 2 se puede apreciar claramente cómo es el impacto del ambiente y estilo de vida en el desarrollo del niño mexicano.

Por ejemplo, un niño de un nivel socioeconómico medio o alto y que ha vivido siempre en la ciudad, es más probable que tenga la capacidad de observar y atender una cosa a la vez (salvo cuando emplea dispositivos digitales o electrónicos), además desarrolla más la comunicación verbal y en su tiempo libre suele disfrutar de otras oportunidades educativas fuera de la escuela, como clases natación o de inglés, de manera que es poco el tiempo empleado para convivir con la familia; en cambio, este estilo de vida no corresponde a un infante que forma parte de la familia de escasos recursos, pues sus actividades giran en torno al apoyo familiar, ya sea en la economía, en las actividades del hogar, o en ambas, de modo que está acostumbrado a trabajar en equipo y a ofrecer apoyo sincero (Mejía-Arauz, 2015, pp. 13-25).

DESARROLLO DE LOS NIÑOS MEXICANOS DE ACUERDO A SU CONTEXTO

Aspectos cognitivos y sociales	Contexto urbano	Contexto rural y comunidades indígenas
Observación	Observación centrada en objetos o situaciones	Observación intensa y cuidadosa de eventos y actividades sociales
Atención	Atención alternada y simultánea (esta última sólo para usar medios digitales o electrónicos)	Atención simultánea a varios eventos a la vez
Comunicación	Comunicación verbal	Comunicación verbal y no verbal (gestos y movimientos corporales)
Interacción colaborativa (trabajo en equipo)	Trabajo individual y en parejas; hay competencia	Mayor iniciativa y disponibilidad para trabajar en equipo; se da el respeto
Interacción de ayuda (auxiliar al compañero)	Da ayuda cuando se le pide	Mayor iniciativa y disponibilidad para ayudar sin que se le solicite; existe la solidaridad

Tabla 2

Adaptado de "Contrastes en el desarrollo sociocognitivo de niños en contextos urbanos y rurales o indígenas de México", (pp. 13-43), por R. Mejía-Arauz (Coord.), en *Desarrollo psicocultural de niños mexicanos*, 2015. Guadalajara, México: ITESO. Recuperado el 27 de noviembre de 2016, de <http://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3011/Desarrollo%20psicocultural%20de%20nin%cc%83os%20mexicanos.pdf?sequence=2>

Es gracias a este último modo de participación con el cual el niño aprende a observar detenidamente, a prestar atención a los diversos sucesos que ocurren a su alrededor, y a comunicarse no sólo verbalmente sino también de manera gestual y corporal; no significa que la escuela pierda importancia, sino que la colaboración familiar, y hasta social, permite al infante obtener las herramientas necesarias para su correcta actuación en el momento que se considere adecuado.

Como se ha podido interpretar a lo largo de este capítulo, el desarrollo cognitivo del niño siempre va a encontrarse condicionado por diversos factores, no sólo individuales (como los psicológicos, afectivos, etcétera), sino también los familiares y sociales, que en conjunto orientan de forma distinta cada una de sus capacidades provocando un mayor dominio sobre algunas; por lo tanto, no es que nazca carente de habilidades o inteligencia sino que en el mismo ambiente en el cual ha crecido no se ha propiciado su desenvolvimiento, y si se busca conseguirlo, únicamente se requiere intervenir correctamente en el momento idóneo.

Capítulo



3

La importancia de la didáctica en la educación infantil

Para poder conducir la educación del hombre se requiere del trabajo en equipo de profesionales con diversas especialidades, todas encaminadas hacia un mismo objetivo: conseguir su integridad como ser humano, de tal modo que la variedad de enfoques que tenga cada uno sobre el problema a resolver, ayudará a encontrar la solución más acertada.

Respecto al tema en cuestión, se cuenta con el trabajo de ciencias responsables de tales fines como son la pedagogía y la didáctica, siendo la primera la encargada de beneficiar esa construcción del individuo, auxiliándose de la didáctica, disciplina que le proporciona los intermediarios o nexos necesarios para facilitar el proceso de enseñanza como lo son la variedad de métodos didácticos que pueden adaptarse a las características de la persona; por ejemplo, no se le puede enseñar de la misma manera a un adulto de ochenta y cinco años y a un niño de seis años porque sus capacidades son diferentes.

Esa diversidad de seres humanos, originada por factores influyentes como su cultura, contexto social, género, edad, aspectos biológicos, entre otros, le otorga a la misma sociedad una gran riqueza que debe reflejarse en las actividades humanas, por ello es que se vuelve incongruente el emplear un mismo método educativo para todos cuando las maneras de percibir y aprender son tan variadas, como ya se ha mencionado en el capítulo anterior de la presente tesis.

Aquí es donde vale la pena detenerse un poco a pensar qué tanto valor se le da realmente a la participación de estas dos ciencias, e incluso al problema mismo a nivel nacional, donde no se han realizado todos los cambios necesarios para generar una propuesta más atractiva que pueda ponerse en práctica desde la educación básica, con la intención de provocar o hacer que nazca en los niños ese gusto por aprender. O acaso, ¿debe ser tan rígida la enseñanza desde la infancia, siendo que es tan hermoso aprender, así como lo es divertirse en esta etapa?

Para conseguir un cambio, primero se requiere clarificar el significado de la palabra *educación*, así como entender la labor del sistema educativo nacional.

3.1 Educación

Para comprender el concepto de *educación* es conveniente citar y comparar la forma en que lo conciben los especialistas, para luego poder construir una misma idea en donde se reflejen sus características principales.

Primero se considerará la aportación del pedagogo italiano Franco Frabboni (Bologna, 1935) (2001), quien menciona que: “«Educar» significa conducir fuera, sacar a la luz (autónomamente o con la ayuda de otros) las potencialidades de la vida personal, las dimensiones de desarrollo: la infancia, la adolescencia, la juventud, la edad adulta y la vejez” (p. 29).

Interpretando las palabras anteriores, se puede entender por *educación* a la manera de instruir o generar el desarrollo de las capacidades y habilidades del ser humano de forma progresiva, durante las diferentes etapas de su vida según sus necesidades personales, ya sea por cuenta propia o con el apoyo de otras personas.

En cambio, el psicólogo Jean Piaget considera que:

el fin principal de la educación es formar la razón intelectual y moral, y se deben buscar los medios más adecuados que permitan al pequeño constituir por sí mismo la razón para que alcance la coherencia en lo intelectual y la reciprocidad moral, la autoformación en plano de la instrucción y el autogobierno en lo moral (Fernández, 2013, párr. 4).

De acuerdo a lo que se menciona en la cita anterior, para el célebre experto la educación es una actividad que busca orientar al niño a través de diversas estrategias, con la finalidad de que él mismo pueda desarrollar su inteligencia y su comportamiento en sociedad al conseguir desenvolver su potencial cognitivo, por el cual logrará formarse posteriormente de manera autónoma.

Semejante a esta definición es aquella mencionada por la pedagoga Montessori (1958), considerada como la más usual: “Poner al individuo en condiciones de labrarse en la vida su propio camino” (p. 95). Estas palabras se pueden interpretar como la acción de preparar a la persona con las herramientas necesarias que le permitan tomar sus propias decisiones de acuerdo a lo que desea en la vida.

De alguna manera las tres ideas hablan del término en cuestión como la forma de ayudar u orientar al individuo a “equiparse” con las herramientas necesarias que le ayuden a desenvolverse en su entorno; es decir, se tiene como enfoque principal trabajar por conseguir que él mismo desarrolle sus capacidades y habilidades. En cambio, existe otra definición, la cual contrasta con ellas en cierta manera por la perspectiva que se tiene sobre este concepto; aquella publicada en el segundo párrafo del Artículo 2º de la Ley General de Educación:

La educación es medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar a mujeres y a hombres, de manera que tengan sentido de solidaridad social (México. Cámara de Diputados, *op. cit.*, p. 1).

Como puede notarse, las palabras de esta cita demuestran la visión socialista que se tiene sobre la educación a nivel nacional, primero considerándola como un recurso con el cual cuenta el mayor sistema de México para formar a cada uno de sus integrantes conforme a sus propias características que la distinguen de otras culturas, como son la manera de convivir, los conocimientos, e incluso la misma ideología. Después se acepta como la transformación constante de la persona, dirigida a conseguir su desarrollo integral, que como consecuencia provocará un cambio en la humanidad sin importar la dimensión. Finalmente, se reconoce como un elemento clave en el desarrollo cognitivo y psicosocial de los ciudadanos, vistos como una unidad y no como individuos.

Esta diferencia tan marcada entre la última definición y las anteriores demuestra el papel que le otorga el gobierno a la educación, como una actividad con la cual se puede formar a los individuos, proporcionándoles los conocimientos básicos y necesarios para vivir en sociedad; de ahí que se considere un derecho por el cual se trabaje de manera conjunta pretendiendo conseguir su buena práctica.

Para lograrlo se ha formado el sistema educativo nacional, el cual lo integran:

- I.- Los educandos, educadores y los padres de familia;
- II.- Las autoridades educativas;
- III.- El Servicio Profesional Docente;
- IV.- Los planes, programas, métodos y materiales educativos;
- V.- Las instituciones educativas del estado y de sus organismos descentralizados;
- VI.- Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios;
- VII.- Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía;
- VIII. La evaluación educativa;
- IX.- El Sistema de Información y Gestión Educativa, y
- X.- La infraestructura educativa (México. Cámara de Diputados, *ibíd.*, pp. 4 y 5).

Por tanto, son muchas las personas responsables de conseguir que la educación en México sea de calidad, entre ellas los mismos alumnos, padres de familia, instituciones gubernamentales y autónomas, quienes realizan el papel que les corresponde, siguiendo las estrategias que son consideradas las más adecuadas, y por consiguiente, oficiales; por ejemplo, el papel de la SEP es establecer los programas de estudios que emplean los profesores en todo el país, y encargarse de producir los materiales educativos para los estudiantes.

Sin duda es un trabajo en conjunto, planeado para educar a la población en masa, y no para resolver la preocupación de impulsar al individuo hacia su completo desarrollo personal, sino como la manera más sencilla y económica de formar al ciudadano, para que en un futuro sea parte del avance social. De ahí que en las escuelas se permita integrar grupos tan numerosos a cargo de un solo profesor, y se pase por alto la calidad educativa.

Por eso es tan importante que los padres también se hagan cargo de formar a los más pequeños y comprendan que la importancia de la educación va más allá de asistir a la mejor escuela y cubrir excelentemente un programa educativo; se trata de otorgar la ayuda a los niños de forma incondicional y con entusiasmo, para que ellos puedan desenvolver paso a paso todas sus capacidades como seres humanos hasta convertirlas en sus habilidades y motivaciones.

Para los especialistas, estos últimos objetivos se pueden alcanzar de diversas formas dependiendo de su punto de vista, como ya se ha podido apreciar con las Teorías del Aprendizaje (mencionadas en el capítulo anterior de la presente tesis); pero ciertamente se necesita conjuntar las ideas de sus diferentes aportaciones para conseguir mejores resultados en el desarrollo del infante, donde no sólo se le conceda importancia a la parte intelectual, sino también a la social y emocional, por mencionar algunos aspectos; tal como lo señala Frabboni (2001): “El proceso educativo puede completarse sólo si cumple una condición: que esté formado simultáneamente por autoeducación, heteroeducación y fantaeducación” (p. 30).

A lo que se refiere el pedagogo en la cita, es a la presencia de tres modos diferentes de educar, los cuales considera necesarios dentro de una misma instrucción para que se consiga una formación íntegra al lograr combinarlos, pues así se pueden satisfacer todas las necesidades. A continuación se proporcionan de forma breve las definiciones de cada uno de estos modos:

La *autoeducación* lleva al sujeto en edad evolutiva a educarse por sí mismo en contacto con el ambiente, contando fundamentalmente con sus propios recursos. Educar, en este sentido, significa respetar las leyes de la *naturaleza del alumno*: sus deseos, sus auténticas motivaciones, sus ritmos de desarrollo, sus estilos de aprendizaje y de socialización. La *heteroeducación* hace que el sujeto sea educado respetando las leyes de la *cultura* de la comunidad social... La *fantaeducación* reconoce al sujeto su derecho a explorar las leyes de las *proyecciones* existenciales y de valores, a conocer alfabetos fantásticos e imaginarios, a pensar en el reino de lo «posible» (Frabboni, *ibíd.*, pp. 30 y 31).

De manera que denomina como *autoeducación* a la actitud que toma el adulto de respeto por las necesidades del estudiante, la cual puede tomar la persona que reconoce no sólo las condiciones naturales del alumno, sino también sus limitaciones e impulsos, actuando con consideración y otorgándole una libertad determinada para que aprenda por sí mismo; de esta manera se desarrolla la autonomía, y por consiguiente la libertad de pensamiento. Con el término *heteroeducación* se hace referencia a aquella formación que necesita tener el estudiante para adquirir todos los conocimientos relacionados con la sociedad; muchas veces este tipo de educación se basa en un programa

considerado como oficial porque fue previamente analizado y aprobado por las autoridades educativas para transmitir los conocimientos y valores determinados por la sociedad. Finalmente, el pedagogo habla de la *fantaeducación* como el tercer modo de educar en donde el adulto comprende la importancia de que el alumno sea capaz de reflexionar, idear y crear, razón por la cual lo motiva a hacerlo mediante la experimentación, la imaginación y la fantasía.

Por tanto, el conjuntar los tres modos de educación permitirá un crecimiento más completo siempre y cuando se presenten las condiciones adecuadas para el desarrollo que se inicia en la infancia; es decir, el niño necesita estar exento de obstáculos, que incluso pueden parecer insignificantes o imaginarios, para que, con su independencia pueda adquirir los conocimientos necesarios, aprendiendo de sus experiencias y del contexto en el cual vive.

Evidentemente este proceso educativo será más sencillo de plantear con el apoyo de cada una de las ciencias de la educación que realizan sus aportaciones desde diferente enfoque, pero todas teniendo una importante participación.

3.1.1 Didáctica

Como se mencionó con anterioridad, una de las disciplinas que orienta su compromiso hacia la educación es la didáctica, la cual tiene como finalidad analizar “la *calidad* de la relación entre el «sujeto» en edad evolutiva y la «sociocultura», es decir, se ocupa de la educación desde el punto de vista de la *comunicación*” (Frabboni, *ibíd.*, p. 159).

Estas palabras hablan de esa atención que pone la didáctica para cuidar la adecuada interacción entre el individuo y los elementos de la formación, en donde se cumpla con las expectativas y necesidades educativas, tomando las decisiones correctas; por ejemplo, la comprensión de los conocimientos se puede ver afectada por factores como la edad del estudiante, por tanto, corresponde a la didáctica crear una estrategia para que esta actividad se efectúe sin obstáculos.

De acuerdo a lo que menciona Frabboni (2001), en la historia de dicha ciencia se ha visto la presencia de tres modelos didácticos, de los cuales se han logrado percibir con el paso del tiempo sus diferentes pros y contras que ahora permiten considerar cuál es el sistema más adecuado para la educación; esos modelos son la didáctica tradicional, la didáctica activa y la didáctica problemática²⁴, siendo el último el más recomendado por sus características que favorecen acertadamente el desarrollo integral (p. 160).

Los tres poseen particularidades por las que son fáciles de distinguir entre sí, no sólo por los papeles que desempeñan los sujetos (profesor y alumno)

²⁴ Nota del autor: el pedagogo Frabboni emplea el término *problemática* para resaltar las peculiaridades del tercer modelo didáctico, sin embargo, debido a lo que implica su significado: “Que presenta dificultades o que causa problemas” (recuperado el 10 de abril de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=UERocM1>), el adjetivo más adecuado es el de *problémica*, pues con éste se hace referencia a la resolución de problemas a partir de diversos cuestionamientos.

en cada una de ellas, sino también por los objetivos que persiguen, el tipo de materiales didácticos con los cuales trabajan y el valor que le atribuyen a los mismos; por ejemplo, la didáctica tradicional es aquella manera tan cotidiana de educar que, tal como lo dice su nombre, se ha convertido en la herencia de muchas generaciones; ésta se caracteriza por ser el profesor quien transmite al alumno los conocimientos plasmados en el libro de texto, convirtiendo la clase en una réplica oral de la publicación y conduciéndola directamente por el camino de la educación pasiva y monótona, donde lo más importante es memorizar los conocimientos; ciertamente es una forma muy rígida de aprender porque en esta transmisión de saberes la didáctica del adulto predomina, convirtiéndose en algo común que los alumnos usen los mismos materiales didácticos de siempre (Frabboni, *ibíd.*, pp. 160 y 161).

A diferencia de este modelo que se preocupa por formar la razón de la persona de acuerdo a un programa aceptado por la sociedad, la didáctica activa considera como objetivo primordial conseguir su desarrollo individual a través de la satisfacción de sus necesidades, razón por la cual encuentra conveniente cambiar los roles de quienes participan en la educación, otorgándole ahora el papel principal al alumno y relegando al adulto de su función como transmisor de conocimientos; dentro de los principios de la didáctica activa se encuentran el conceder al alumno la libertad de aprender por sí mismo, y disponer para él una diversidad amplia de materiales didácticos que le sean atractivos y le permitan aprender todo lo que necesita a su ritmo, siguiendo sus impulsos o intereses; sin duda este modelo le apuesta al aprendizaje a través de las experiencias vividas con los objetos, las cuales pueden ser lúdicas y por tanto, satisfactorias (Frabboni, *ibíd.*, p. 162).

Finalmente está la didáctica problemática, la propuesta más reciente de los tres modelos e interesante por su perspectiva teórico-práctica, que a comparación de los anteriores no sólo da mayor importancia a los conocimientos culturales, ni a las necesidades correspondientes a la etapa de desarrollo del alumno, sino también al verdadero objetivo de la educación “que consiste en la incesante profundización y en la constante integración de la experiencia, más allá de cualquier limitación y de cualquier parcialidad, en dirección racional” (Frabboni, *ibíd.*, p. 163).

Es decir, la didáctica problemática se preocupa por que los conocimientos sean adquiridos y ampliados poco a poco pero de forma constante, con el apoyo de la práctica para que no sean fácilmente olvidados, y venciendo toda clase de obstáculos en este derecho con el cual cuentan todos los ciudadanos. Por lo tanto, se puede percibir en su objetivo cómo busca equilibrar la razón y el espíritu del alumno para motivarlo a sumergirse cada vez más en las profundidades del conocimiento y pueda conjuntar lo aprendido con la vida diaria.

De acuerdo a esta finalidad, la didáctica problemática sugiere que la escuela se constituya como un grupo social en el cual no sea impuesta una idea, sino que permita la presencia y la discusión de diferentes puntos de vista, por lo tanto, debe estar libre de principios aceptados como únicos y verdaderos; además solicita que sea eliminado todo exceso o abuso de autoridad, porque eso limita a la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje, pues vuelve rígida a la educación; esto no significa que la didáctica problemática pretenda ignorar todas las aportaciones teóricas y prácticas realizadas en la historia de la

pedagogía, más bien busca liberar a la misma didáctica de la inercia en la que ha caído en cada uno de los métodos, por ende, promueve la investigación de las teorías, modelos, estrategias y demás, para realizar un análisis y una comparación con la intención de comprender la importancia de cada uno de ellos, lo cual llevará a modificar las clases enriqueciéndolas con esa diversidad de ideas (Frabboni, *ibíd.*, pp. 164 y 165).

Ciertamente, a diferencia de las dos didácticas anteriores, esta última atribuye el mismo valor al profesor, al alumno y a los materiales didácticos (a los que se incorpora ahora el laboratorio como un lugar donde se aprenderá mediante la práctica y la experimentación), y conjunta los mismos objetivos apostando a la suma de contribuciones teórico-prácticas.

Por ello es importante analizar los modelos de la didáctica existentes para poder tomar las mejores decisiones, acordes a los planes educativos que se tengan, y se hagan los cambios pertinentes en dos aspectos escolares en los que esta disciplina participa: la organización y el currículum; es decir, la didáctica se encarga de plantear las relaciones que deben existir entre la escuela y el entorno cultural, así como de la distribución de las clases teóricas y prácticas; de igual manera, su trabajo en el currículum es impulsar a los integrantes para que adquieran los conocimientos básicos y sean capaces de comprender más, estudiar los elementos separados y luego de forma conjunta, aplicarlos en la vida diaria, percibir, ingeniar y crear cosas nuevas (Frabboni, *ibíd.*, p. 166).

De ahí la importancia de que la didáctica tome parte en la educación indicando cómo debe ser la relación entre el alumno y las finalidades educativas. Por ello, ahora que ya se han comparado los planteamientos de la didáctica tradicional, la activa y la problemática, es conveniente reconocer a la última como la más adecuada para alcanzar los objetivos que actualmente se establecen en la educación, pues:

La memorización de hechos, conceptos o procedimientos es insuficiente y hoy ocupa demasiado espacio en la enseñanza. El desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico, análisis, razonamiento lógico y argumentación son indispensables para un aprendizaje profundo que permita trasladarlo a las diversas situaciones para resolver nuevos problemas (México. SEP, 2016a, p. 15).

Las palabras de esta cita muestran cómo en el presente se ha entendido que la memorización ya no es funcional porque con ella sólo se puede conseguir un aprendizaje superficial, y por tanto, poco útil; en cambio, empleando la didáctica problemática el alumno puede desarrollar las herramientas propias del pensamiento, indispensables para adquirir conocimientos más versátiles, difíciles, y por consiguiente, perdurables, puesto que el aprendizaje adquiere un significado y un valor propio.

Sin embargo, ha surgido una interrogante sobre dicho razonamiento, ¿qué tan apto es este modelo de la didáctica para aplicarlo con alumnos que se encuentran en la primera infancia, en donde aún no adquieren ese pensamiento lógico que les permite construir los argumentos correctos para participar en una discusión, o realizar un análisis?

Sencillamente no cuentan con las capacidades necesarias para conseguirlo, no obstante, se requiere ayudarlos a adquirir las bases que en un futuro les permitirán hacerlo, adaptando el mismo método a sus características para facilitarles el aprendizaje, aplicando las estrategias de enseñanza que se consideren más adecuadas para acercarlos a esos conocimientos; es decir, se deben emplear las tácticas y los medios más convenientes de acuerdo a la etapa de desarrollo, como por ejemplo, una diversidad amplia de materiales didácticos o de actividades individuales y grupales, donde se puede agregar a la *lúdica* como un elemento que facilite la fantaeducción en los alumnos.

3.1.2 Lúdica

Antes de continuar, es necesario proporcionar una definición sobre este término que es poco usado pero sin duda fácil de distinguir en la vida diaria: *lúdica*, que proviene del latín *ludus* y significa *juego*; por ende, se refiere a todo aquello que se relaciona o pertenece al juego²⁵; sin embargo, también puede interpretarse como la cualidad de una acción u objeto que permite a la persona entretenerse, divertirse o impulsar capacidades específicas²⁶, y alejarse de aquello que le causa fastidio.

Algunos profesionales como Montessori (1958), apuestan a la integración de esta actitud en la educación, sobre todo en la infantil, porque han demostrado que al hacerlo se obtienen muchos resultados positivos e incluso sorprendentes, como el que los pequeños aprendan a leer antes de la edad típica; sin embargo, explica la pedagoga que estos logros no son propiamente consecuencia del juego, sino que se deben a un factor denominado en su método como la *acción espontánea*:

Se ha dicho y repetido que los niños pequeños se desarrollan en los juegos infantiles... Pero no es el juego, por sí mismo, el que tiene este poder. Es que en el juego se dejó más libertad a la acción espontánea (p. 103).

En otras palabras, cuando existe la libertad de actuar de acuerdo a los impulsos, esa actividad se vuelve divertida para el niño y le permite adquirir más conocimientos porque hay una motivación presente: el interés de conocer y hacer todo aquello que no puede mientras es limitado, por ello el juego beneficia a la educación; esto no significa que se deba dejar todo el conocimiento "a la deriva" para que el niño lo atrape cuando lo vea, sino que se trata de convertir esa noción en una actividad lúdica donde el alumno esté realmente motivado por aprender.

Ahora bien, hablando únicamente de las propiedades y beneficios del juego, no como una implicación de la libertad sino como actividad, se puede

²⁵ Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=Nf18j11>

²⁶ Nota del autor: esta definición se ha construido a partir de la información que proporciona la RAE sobre las palabras *juego* y *jugar* (Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=MaS6XPk|MaeD6rF>).

considerar que es el intercambio constante de estímulos y respuestas vivido especialmente por el niño durante su interacción con el medio a través de los sentidos, lo cual es importante porque le permite desarrollar sus capacidades físicas (como caminar), emocionales (por ejemplo, ser tolerante), sociales (como el ser compartido), y sobre todo cognitivas, (tales como aprender, razonar, imaginar, crear y construir su inteligencia). Dicho de otra manera, el desarrollo cognoscitivo del niño se logra a través de su constante interacción con los diversos objetos y materiales, por lo que no necesita encontrarse rodeado de juguetes costosos, sino de usar su imaginación para convertir cualquier cosa en objeto divertido (Unicef, *op. cit.*, pp. 36-38).

Entonces, comparando todo lo que implican el juego y el término *lúdica*, se convierte ésta última en la estrategia más adecuada para el aprendizaje sin importar la etapa de desarrollo cognitivo, porque elimina el estigma del estudio como una obligación, una actividad que debe realizarse de manera forzosa, como suelen designarlo muchos padres; esta clase de denominación que le confiere en automático a una actividad tan interesante una carga negativa, se convierte en el motivo de su rechazo, pues generalmente al ser humano le provoca disgusto y desgano llevar a cabo aquello que le ha sido impuesto, caso contrario a la acción relacionada con el juego, donde se tiene libertad de pensamiento y actuación.

Esto demuestra cómo la afectividad influye en gran medida en el aprovechamiento o desperdicio de la energía durante el estudio en relación a cuán reprimido o aburrido se sienta el alumno: cuanto más cohibido sea por el profesor, mayor será su antipatía por asistir a la escuela; en cambio, si siente que se le otorga cierta libertad y consideración para hacerlo partícipe de las clases, además de conferirles a estas últimas las características del juego, mostrará interés por ir a aprender empleando mayor energía en una actividad que ha dejado de juzgar como una obligación.

Aunado a ello, para que se efectúe ese cambio de actitud en los alumnos, se debe reconocer primero que la “educación en el juego estimula y potencia la creatividad alimentándola con la levedad, el humor, la irracionalidad, la futilidad: típicas de la dimensión de lo *alegre*” (Frabboni, *op. cit.*, p. 63). Por ende, la instrucción debe adquirir ocasionalmente las particularidades del juego como son la ligereza de las cosas y del ánimo, la buena disposición para llevar a cabo una acción mostrando alegría por ello, actuar con falta de razón, y conferirle “poca importancia” para que no exista preocupación o estrés por ejecutar todo de la manera más correcta y sin divertirse al implicar una calificación; lo mejor de esto es que se convierte en un móvil que desarrollará la capacidad de crear del alumno.

Si se toma en consideración la edad del estudiante y su desarrollo cognitivo, lo más adecuado es emplear la lúdica en la educación de niños ubicados en la primera infancia, pues su aprendizaje es diferente al de una persona adulta quien ya ha completado la formación del pensamiento; por ello, antes de construir una estrategia de enseñanza para el pequeño, es importante comprender cómo es su comportamiento y estilo de vida, e informarse sobre las opciones con las que se cuenta respecto a los tipos de juego para enriquecerla adecuadamente.

Por ejemplo, si limitamos el estudio a un rango de edad de cinco a siete años se debe saber que:

se encuentran en un período evolutivo de plasticidad, flexibilidad, exploración y aprendizaje básico, proporcionado, en general, a través de la acción y del movimiento... [es por eso que] El niño juega con todo su cuerpo y, a través de este juego corporal, mediante manipulaciones, construcciones, desplazamientos, etc., entra en contacto con los objetos del mundo exterior y con sus cualidades perceptivas de color, tamaño, forma, peso, textura, volumen, etc. (Arnáiz Sánchez, y Bolarín Martínez, *op. cit.*, pp. 69 y 75).

Esto significa que el pequeño necesita moverse y usar sus sentidos para adquirir los conocimientos básicos sobre su entorno, los cuales se van modificando y adaptando fácilmente de acuerdo a las experiencias vividas gracias a esa percepción que le permite definir los objetos y los fenómenos ocurridos a su alrededor; esa es la razón por la cual se le debe facilitar la oportunidad de moverse y usar todos sus sentidos de tal forma que las vivencias sean únicas, divertidas, y por tanto, significativas para el niño.

Conocida ya la manera general en que se comporta el individuo durante este rango de edad, el segundo aspecto importante a considerar es su estilo de vida, el cual hablará sobre cómo es que realmente se desenvuelve en la actualidad, pues ha dejado de existir esa libertad de jugar sin preocuparse por lo que ocurre alrededor; ya no es común ver grupos de infantes moviéndose de un lado a otro, gritando, cantando, etcétera. Ahora se ha vuelto más conveniente buscar otras formas de convivir menos tiempo y en donde no implique estar en riesgo.

Sin duda, antes el niño se desarrollaba como debía ser: a su ritmo, pero tristemente esto ha ido cambiando con el paso del tiempo debido a la transformación social que les exige adaptarse al ritmo de vida de los adultos:

Van al colegio, realizan a un gran número de actividades extraescolares (muchas de las veces no como algo divertido o lúdico, sino como forma de llenar el tiempo que sus padres no les pueden dedicar), hacen sus deberes y, cuando terminan su jornada, apenas les queda tiempo para jugar un rato o ver la televisión (Crespo, 2008, p. 20).

Esto no significa que todos los niños vivan esta misma rutina, pues influyen en ella situaciones distintas como el contexto familiar y socioeconómico; por ejemplo, es más probable que ese estilo de vida corresponda a un infante que vive en una familia compuesta por cuatro integrantes, donde los dos progenitores trabajan y cuentan con los recursos suficientes para llevar a los dos hijos a tomar clases de una actividad de su interés; mientras que la situación es distinta para un infante miembro también de una familia con la misma cantidad de integrantes (un progenitor, tratándose la mayoría de los casos de la mamá, y sus tres hijos) donde sólo hay un proveedor, de manera que su vida diaria puede consistir en acudir a la escuela, hacer los deberes o distraerse mientras está al cuidado de algún familiar o conocido, hasta que se encuentre con su madre.

A pesar de las diversas condiciones en las que pueden vivir los niños, es probable que la mayoría no tenga la oportunidad de convivir en grupos como ocurría anteriormente, sino de forma individual desde dentro de casa, realizando actividades en las que no corran el riesgo de lastimarse, y aprovechando el poco tiempo con el cual cuentan para jugar.

Como aspecto final, luego de averiguar sobre su estilo de vida, se debe especificar qué tipo de actividad lúdica puede realizarse tomando como base las diferentes opciones de juego que existen y a cuáles se puede recurrir; por ejemplo, se encuentran los juegos individuales y los grupales, los libres o los que tienen reglas, los juegos donde participan los adultos o donde sólo hay niños, los juegos verbales, los de imaginación, y donde se emplean algunos materiales (Unicef, *op. cit.*, p. 37); sin duda, en cada uno de ellos el individuo usa distintas capacidades porque implica una interacción particular, ya sea entre seres humanos, o con el entorno, de modo que, para planear una actividad o elaborar un material con carácter lúdico debe investigarse primero al sujeto y después tomar las decisiones pertinentes que faciliten alcanzar los objetivos deseados en la estrategia de enseñanza; por ejemplo, si se necesita que el niño aprenda a leer, es probable que se recurra a un material en donde sea indispensable la participación de un adulto; en cambio, si se pretende enseñarle el valor de la cooperación, es más fácil lograrlo con una actividad de reglas en la cual sólo participen niños.

Por lo tanto, es mediante el juego individual donde se da la oportunidad al infante de que aprenda sobre sí mismo y sobre el medio en el cual vive, mientras que a través del juego grupal se obtienen los valores indispensables para vivir armónicamente en sociedad pues implica ensayar situaciones futuras (Crespo, *op. cit.*, p. 20). Finalmente, sea cual sea la estrategia para educar a niños de la primera infancia, es recomendable que permita el uso de la imaginación, provoque sorpresa, motivación, entretenimiento, y por consiguiente, satisfacción.

3.1.3 ¿Materiales didácticos o lúdicos?

Como se ha podido apreciar en lo que va de este tercer capítulo, lo esencial en la educación no sólo está en transmitir al alumno los conocimientos, sino formarlo integralmente, impulsándolo para que consiga su autonomía, aprenda a interactuar con el entorno y pueda desenvolver su creatividad, lo que le permitirá sentirse capaz de resolver cualquier problema en el futuro; evidentemente, para poder alcanzar dichos objetivos se necesita de la participación conjunta entre estudiantes, padres, maestros, autoridades y especialistas en el tema, quienes se encargan de adaptar la metodología didáctica de la manera que consideren más pertinente, y de llevarla a la práctica desde su lugar de acción, por ejemplo, los padres contribuyen desde casa y los profesores desde la escuela.

Además, a esta labor se suman otros profesionales que pueden considerarse ajenos a la tarea porque el enfoque de su trabajo no es propiamente conseguir ese desarrollo del individuo; sin embargo, se debe reconocer que su participación, aunque de forma indirecta (por denominarlo de alguna forma),

es imprescindible puesto que contribuyen a mejorar o a facilitar la enseñanza y el aprendizaje desde otro punto de vista.

Algunos de estos expertos son el *programador de software educativo*²⁷ y el *diseñador de materiales*²⁸, quienes se encargan de construir las herramientas que cumplirán con el rol de “puentes” o vínculos entre el conocimiento y el alumno, ya sea apoyándose de la informática o no; sin importar los recursos que se empleen, dichos profesionales deben saber resolver las siguientes preguntas antes de determinar una idea: cómo, cuándo, dónde, por qué, e incluso para qué se usará lo que se produzca (Díaz Barriga Arceo, y Hernández Rojas, 2004, p. 139).

Por lo tanto, en ellos recae esa responsabilidad o la libertad de elegir las características que tendrá el material siempre y cuando se alcancen las finalidades estipuladas, desde la manera en que se considera lo empleará el alumno en cuanto al tiempo, el lugar, el manejo del mismo y la razón por la cual es importante que lo use, decidiendo si será didáctico o lúdico según consideren adecuado, y basándose no sólo en la metodología aprobada por los especialistas sino también en una propia para poder construirlos de acuerdo a los conocimientos de su especialidad.

Esta primera decisión sobre la clase de material que se elaborará (didáctico o lúdico) implica tener algunas consideraciones que en cierta forma no difieren demasiado entre sí; por ejemplo, para elaborar un material didáctico se necesita conocer lo siguiente:

1. Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etcétera).
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso (Díaz Barriga Arceo, y Hernández Rojas, *ibíd.*, p. 141).

Entonces se debe hacer un estudio previo, primero sobre el aspecto psicológico del alumno al que va dirigido el material de acuerdo a la etapa de desarrollo en la que se encuentre, pues ello proporcionará información general

²⁷ Se denomina de esta forma a la persona encargada de crear programas para computadora como un recurso didáctico.

²⁸ Nota del autor: no hay una definición certera sobre este término, ya que puede ser usado para referirse a una persona dedicada a la pedagogía y que se dispone a elaborar materiales útiles en la educación, o también para denominar propiamente a quien orienta sus conocimientos de diseño y su trabajo al apoyo de esta área, tal como lo puede hacer el diseñador industrial o gráfico, por mencionar algunos ejemplos.

acerca de sus intereses y capacidades. Luego es indispensable definir la clase de conocimientos que domina, y en especial, sobre el tema que se pretende enseñar, con la intención de contar con un punto de partida y sea comprensible el material. Posteriormente, se requiere plantear los objetivos a alcanzar y la estrategia a seguir, con el apoyo de la psicología y la pedagogía, para que el mismo alumno sea quien consiga llegar a ellos de una forma más sencilla. En seguida se realiza una investigación acerca de las alternativas de enseñanza usadas con anterioridad y los resultados que se obtuvieron, para compararlas e identificar los aciertos de cada una de ellas. Y finalmente se plantea el tipo de nociones intelectuales y afectivas que se comparte dentro del grupo de alumnos a estudiar hasta el momento de la investigación; esto último podría interpretarse como las reglas de interacción que existen dentro del grupo.

Aunque estas consideraciones son muy útiles para elegir la clase de material didáctico que se ocupará en las clases presenciales, son fundamentales para saber cómo se elaborará otro tipo de objetos, tales como libros o programas, puesto que la información obtenida con ellas permite al diseñador o al programador tomar las decisiones apropiadas con las cuales se generará un mayor impacto en el alumno, en torno a los siguientes recursos: *objetivos, resúmenes, organizadores previos, ilustraciones, organizadores gráficos, analogías, preguntas intercaladas, señalizaciones, mapas y redes conceptuales, organizadores textuales*²⁹ (Díaz Barriga Arceo, y Hernández Rojas, *ibíd.*, pp. 141 y 142).

Evidentemente cada una de estas herramientas cumple con una función cognitiva diferente, así que satisfacen las distintas necesidades del alumno durante el aprendizaje, tales como recordar conocimientos adquiridos con anterioridad y conseguir ligarlos a los nuevos; consecuentemente, tener conocimiento de esta información beneficiará la elaboración del material didáctico, por ejemplo, las ilustraciones, gráficas y preguntas insertadas permiten mejorar el registro de información nueva durante la enseñanza, puesto que ayudan a contextualizar los nuevos conocimientos (Díaz Barriga Arceo, y Hernández Rojas, *ibíd.*, pp. 145 y 146). Así que estos recursos son principalmente los más adecuados para emplear en los materiales que van dirigidos a niños que

²⁹ Los *objetivos* son frases que informan previamente al alumno sobre la dinámica de la clase, los conocimientos a adquirir y la forma de evaluar. Los *resúmenes* son textos sintetizados de una obra, donde se incluye la información más importante de ella. Con *organizadores previos* se hace referencia a la introducción que se da sobre un nuevo tema y su relación con el tema anterior. Las *ilustraciones* son representaciones visuales de un concepto, tales como la fotografía o el dibujo. En cuanto al término *organizadores gráficos*, hace alusión a las imágenes que explican y relacionan conceptos; un ejemplo son los cuadros sinópticos. El siguiente recurso es la *analogía*, la unión de dos ideas, una familiar y otra nueva, donde se pretende demostrar el parecido entre ellas. Posteriormente se encuentran las *preguntas intercaladas*, las cuales pretenden mantener la atención del alumno y potenciar su aprendizaje. Respecto a las *señalizaciones* se puede mencionar que son maneras de resaltar y disponer la información importante. Los *mapas y redes conceptuales* son formas gráficas en las cuales se explican, relacionan y comparan conceptos. Por último, los *organizadores textuales* son recursos de la comunicación escrita y oral que permiten entender y recordar determinada información.

cursan el primer grado de primaria, porque es donde adquieren las bases para los siguientes niveles.

Ahora bien, si la intención no es elaborar un objeto didáctico, sino más bien se pretende crear uno puramente lúdico con el cual se transmitan los conocimientos de manera entretenida, se deben tomar en cuenta otro tipo de consideraciones que sirvan de guía en su elaboración.

De acuerdo a las aportaciones que realiza el máster en Diseño Industrial, Gabriel Songel (España, 1961) (2006), son tres los aspectos en los cuales se debe meditar para la elaboración de un objeto lúdico: valor del juego, medición del valor y calidad en el producto (citado por Fuentes Nieves, 2011, p. 78); es decir, primero se hace una reflexión acerca de sus características respecto al público para el que va dirigido, luego se califica la reacción del usuario en cuanto al tiempo que dura el interés, y en último lugar se observa qué tanto logra satisfacer las expectativas desde su elaboración hasta su uso³⁰.

Por lo tanto, a manera de observación general sobre lo mencionado en este apartado, los pasos para elaborar el material, sin importar que sea didáctico o lúdico, serán la investigación del individuo y su entorno, así como el planteamiento de los objetivos que se buscan alcanzar, usando toda esa información como una guía para su construcción; en lo que sí se diferencian es en la toma de decisiones respecto a las características del mismo para que sea de utilidad en el aprendizaje.

3.2 La didáctica de las matemáticas en la educación primaria de México

Conseguir que un producto o un servicio sean de calidad no es sencillo, ya que se requiere del cambio continuo para poder lograrlo, en el cual se evalúen y se corrijan todos los aspectos involucrados en él de acuerdo a las fallas que vaya presentando; es decir, a través de la prueba, el error y la corrección del proceso de elaboración o ejecución es que se puede conocer la vía idónea para cumplir con los objetivos planteados desde el inicio.

Lo mismo ocurre con la educación en México. Como el servicio público que es, requiere de la experimentación y mejora constantes para llegar al método de enseñanza más adecuado, así como funcional de acuerdo a las necesidades de la población surgidas según la época en la que se proporciona el servicio, puesto que el contexto va solicitando la adquisición de diferentes habilidades. Un ejemplo claro de ello se puede apreciar en la didáctica de las matemáticas usada en las escuelas públicas a través del tiempo, pues se han efectuado diversas modificaciones para generar un aprendizaje de calidad, sin embargo aún no han sido lo suficientemente efectivas.

³⁰ Nota del autor: en el capítulo cuatro (apartado 4.2.3 Diseño lúdico, emocional y didáctico) se habla más detalladamente sobre el valor del juego, medición del valor y calidad en el producto.

Dicho método de enseñanza, por tradición consistía en memorizar los conocimientos, y sobre todo en la asignatura mencionada con anterioridad, ya que se pensaba práctico e indispensable que los alumnos se aprendieran los supuestos instrumentos básicos para solucionar problemas: los procesos, que se ejercitaban constantemente sin emplear un contexto real; fue hasta los años setenta cuando se buscó modificar el método desde la educación preescolar y primaria para desarrollar en los alumnos la capacidad de razonar dichos procesos, sin embargo, el cambio no fue aceptado por los profesores y sólo se logró transformar el contenido de los temas, ya fuera sustituyéndolos o agregando más, aunque con el tiempo fue desapareciendo la idea por considerarse irrealizable; la siguiente intención de mejorar ocurrió a principios de los años ochenta, cuando surgió una corriente en la que se pretendía enseñar las matemáticas de una forma más realista, basada en la solución de problemas pero fundamentados en la vida cotidiana del alumno (García Dávila, *op. cit.*, pp. 627-634).

Realizando una reflexión sobre la historia de la didáctica de las matemáticas, se puede percibir la clase de cambios que realmente se han efectuado, orientados al contenido del programa educativo y descuidando en cierta forma otros aspectos fundamentales para su ejecución: el método empleado por el profesor en el aula, así como la actitud con la cual realiza su trabajo, que si bien, es difícil transformarlos pero no imposible si se inicia con el pensamiento de los docentes, la clave para lograr mejorar; se debe comprender que actualmente en esta materia se busca impulsar al alumno para que resuelva problemas reales ubicados en su contexto, y compare sus respuestas con las de sus compañeros mientras el profesor les ayuda a comprobar cuál es la solución.

De esta forma se generará un *aprendizaje significativo*³¹, analizando los conceptos básicos incluso antes de otorgarles la definición matemática que les corresponde, y generando una dinámica interesante, ya que permite la participación de la variedad de alumnos, el aprendizaje funcional al basarse en sus intereses, y la incorporación de múltiples conocimientos en cada actividad (García Dávila, *ibíd.*, pp. 659-662). Es decir, se debe integrar al alumno la resolución de problemas con la intención de no volverlo ajeno a su realidad, consiguiendo llamar su atención de tal forma que recuerde ese conocimiento a futuro, y logre aplicarlo fácilmente cuando sea necesario.

Ahora bien, consideradas la propuesta y resolución de problemas como la vía más acertada para enseñar matemáticas, se deben conocer los cuatro elementos básicos que pueden componer los cuestionamientos, antes de llegar a formularlos de forma incorrecta, y en consecuencia se confunda a los alumnos. Dichos aspectos son: el contexto del problema, su formulación, las posibles soluciones y el método por el cual se puede resolver; esto no significa que obligatoriamente deban presentarse los cuatro aspectos, porque incluso los dos primeros pueden no existir, generando así una diversidad de problemas (Borasi, R., 1986, citado por García Dávila, *ibíd.*, pp. 668-669), más bien,

³¹ Se refiere al tipo de proceso con el cual el individuo aprende durante su crecimiento y en su interacción con el entorno, de modo que los conocimientos nuevos tienen relación con sus ideas o nociones previas, y por consiguiente, adquieren un sentido para él.

se trata de adaptar cada uno en la construcción del cuestionamiento indicado y considerar siempre las capacidades del infante. Por ejemplo, para un niño que en la escuela recién es involucrado en los conocimientos matemáticos es importante que se le plantee la situación del problema, con la intención de que visualice las condiciones; posteriormente se le debe realizar el cuestionamiento en donde se exprese la tarea a realizar, de la cual se derivarán las soluciones posibles; por último se explicará el camino a seguir para facilitar a futuro la resolución de problemas similares.

Es durante los primeros grados de la educación primaria donde se debe prestar más atención a la presencia de estos factores y a la buena comprensión del problema, puesto que en esta etapa el aprendizaje de las matemáticas se encuentra condicionado por los conocimientos de escritura y lectura del niño que comienzan a formarse; es aquí donde las soluciones erróneas pueden deberse a la mala comprensión del problema o a la falta de madurez en algunas de sus capacidades (García Dávila, *ibíd.*, p. 675), por ello, es importante no sentenciar las equivocaciones, sino continuar motivándolo para que adquiera las herramientas.

3.3 Características generales de los materiales educativos: matemáticas de primer año de la educación primaria

Una de las maneras a las que se ha recurrido para que el niño interactúe con los problemas y le sean más fáciles de adquirir los conocimientos, no sólo en la escuela sino también en casa, ha sido mediante el uso de diversos materiales didácticos y lúdicos, sin incluir a los libros de texto, que son objetos más bien considerados de carácter curricular por contener el programa oficial correspondiente a un nivel educativo determinado.

Aunque los tres artículos son distintos, primeramente por su finalidad y luego por su conformación, en cierto sentido pueden llegar a compartir algunos aspectos de acuerdo a las características del público al que van dirigidos y del tema a tratar.

Conforme a los fines de la presente investigación, y planteando como objeto de estudio a niños que cursan el primero año de la educación primaria, se otorgará una descripción de dichos materiales, relacionados con la asignatura de Matemáticas, y se compararán sus particularidades, pretendiendo obtener una conclusión general sobre ellas cuando se trata de apoyar a la educación en este sector de la población infantil.

Hablando primero del libro de texto, se puede observar que es un material impreso en papel reciclado, con una medida de 27 x 20.5 cm (lomo y ancho respectivamente). Su contenido se compone de textos breves con una tipografía grande, códigos de color para identificar los bloques, ilustraciones (de cinco estilos distintos por bloque), tablas para completar y material recortable.

En relación al texto se puede mencionar que usa un lenguaje sencillo de comprender para el niño, presentando como contenido lo siguiente: instrucciones para realizar actividades de forma grupal e individual, cuestionamientos

sobre lo que se puede percibir dentro del contexto y en el libro mismo, así como diversos juegos acordes al programa; lo interesante de este material es que sugiere no sólo emplear la vista sino también la voz, el tacto y el oído, apoyándose además del material recortable incluido y de otros objetos como frijoles, el pizarrón y dados, por mencionar algunos ejemplos.

Respecto a las ilustraciones, cabe mencionar que son muy coloridas, y en su mayoría se encuentran imágenes de niños realizando diversas actividades, lo cual los convierte en los personajes principales de la publicación; no existe un formato y tamaño estándar para su presentación, sin embargo, en su mayoría y de forma independiente ocupan cerca del 50% del espacio de la página, aunque sí se procura no saturar el espacio de elementos³².

Ahora bien, hablando del material didáctico podemos encontrar una amplia variedad de clases, formatos y materiales; por ejemplo, se pueden encontrar tarjetas de cartulina, piezas de fomi, láminas, libros, etcétera. Por el momento sólo se proporcionarán las características generales de dos objetos: las láminas y los libros.

En el caso de las láminas, son artículos impresos que presentan gráficamente un tema en específico; se pueden encontrar plastificadas y en un tamaño aproximado de 68 x 45 cm (alto y ancho respectivamente), dependiendo del fabricante. Su lenguaje se basa solamente en códigos, por lo que se necesita tener conocimiento del significado o contar con el apoyo de un adulto para saber interpretarlos correctamente. Suelen emplear colores atractivos a la vista de los niños, como rojo, amarillo, verde y azul básicamente, además relacionan números y figuras o ilustraciones de objetos que son familiares para el infante³³.

Asimismo, en cuanto a libros existe la misma diversidad debido a la creatividad de los autores, sin embargo, en su mayoría son publicaciones impresas en papel, donde el contenido está conformado por diversos problemas a resolver e ilustraciones que no ocupan más de media página de espacio; por lo tanto, funcionan como cuadernos de trabajo que les permiten continuar practicando los temas vistos en la escuela, pero de forma individual. Básicamente con estos libros el niño usa el sentido de la vista para resolverlos, a

³² Investigación iconográfica: esta descripción fue resultado de un análisis personal realizado al libro de texto *Desafíos matemáticos. Libro para el alumno. Primer grado* (México. SEP. Subsecretaría de Educación Básica, 2015).

³³ Investigación iconográfica: la presente descripción fue resultado de un análisis personal realizado a las láminas educativas de la empresa mexicana diako (Recuperado el 10 de diciembre de 2016, de https://www.diako.com.mx/ide/user/seccion/producto/lang/es/categoria/11-laminas/producto_id/372/).

diferencia del libro de texto que sugiere actividades donde se pueden emplear más sentidos³⁴.

Finalmente tenemos el material lúdico, que de igual manera, no presenta un formato y soporte estándar ya que se puede encontrar de forma física o digital, sin embargo, sus características se pueden generalizar de la siguiente manera: presentan colores e imágenes atractivas a la vista del niño, se basan en uno o varios temas específicos de matemáticas presentados de forma sutil o no; así mismo facilitan la fantasía, estimulan el aprendizaje a través de la manipulación, la imaginación, el reto, y por qué no, la libertad de adquirir conocimientos sin la instrucción del adulto; un ejemplo de ello es la aplicación *Monster Numbers* de EducaGames, en donde el pequeño necesita dominar las matemáticas para poder superar las pruebas y avanzar de nivel³⁵.

Comparando dicha información y proporcionando una observación final a este tercer capítulo, se pueden definir las siguientes características generales como básicas para la elaboración de los materiales de carácter matemático, dirigidos especialmente a niños que cursan el primer año de educación primaria:

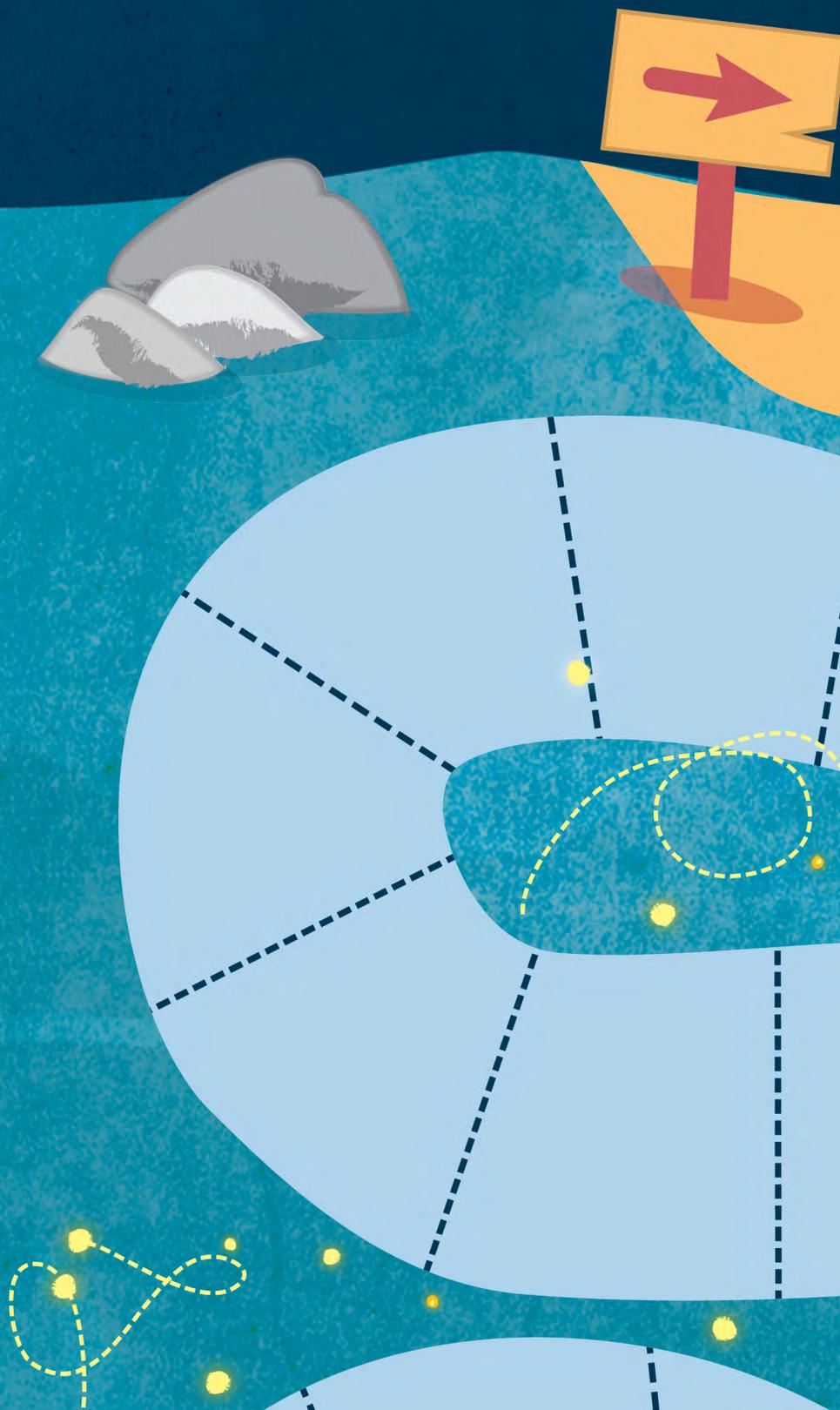
- Variedad de formatos y soportes
- Uso de un lenguaje amigable para el infante
- Textos breves (si los requiere) y con un puntaje de tipografía grande
- Base temática sobre las matemáticas
- Planteamiento de problemas matemáticos (explícitos o implícitos)
- Actividades motivadoras (sobre todo relacionadas con el juego)
- Colores llamativos (como el amarillo, rojo, azul, verde y naranja, principalmente)
- Ilustraciones atractivas

Sin duda, esta información es de utilidad para quienes elaboran los productos que servirán de apoyo en la educación, pues estos puntos conforman el eje central en la toma de decisiones para su producción, dirigiendo el trabajo a captar la atención del niño y facilitar su adquisición de conocimientos.

³⁴ Investigación iconográfica: esta información es un análisis personal realizado con libros de la editorial Combel durante la XXXVII Feria Internacional del Palacio de Minería (2016, 17-29 de febrero).

³⁵ Investigación iconográfica: para realizar esta descripción fue necesario consultar algunas páginas de internet y aplicaciones en Play Store antes de elaborar un análisis personal (Recuperado el 10 de diciembre de 2016, de <http://www.mundoprimaria.com/juegos-matematicas/>, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.playtic.monsternumbersFull&hl=es>).

Capitolo 4





El diseño y la comunicación visual del libro con fines educativos

En la vida diaria el ser humano se enfrenta a una diversidad de situaciones o problemas, que en cierta forma le proporcionan el sentido de su existir, pues lo arrebatan de la monotonía para impulsarlo a pensar y a tomar las decisiones que considere pertinentes de acuerdo a sus conocimientos, así como a las diversas experiencias que ha vivido y escuchado, aunque muchas veces no acierte desde la primera elección y deba volver a intentarlo pero ahora considerando nuevas alternativas que con anterioridad no había visualizado.

Sin duda se puede afirmar que en esta necesidad de solucionar los problemas, sin importar la clase que sean, el individuo cumple con un ciclo en el cual, a través de una serie de pasos no explícitos sino más bien intuitivos, consigue llegar a una solución ya sea de carácter lógico o experimental. Se trata de un proceso en el cual primero se presenta el problema, luego el sujeto razona sobre la situación, reflexiona e investiga las posibilidades así como los recursos con los que cuenta, posteriormente toma la decisión más pertinente llevándola a cabo, de manera que si es correcta se llega a su resolución, pero si no es así hay que comenzar de nuevo con el ciclo para identificar las fallas y repararlas.

Una serie similar de pasos se sigue cuando se necesitan solucionar los problemas sociales, muestra de que algo está cambiando en el entorno y que requiere de la atención y trabajo colaborativo no sólo de los profesionales o personas afectadas, sino también de todos aquellos que poseen los conocimientos para resolverlos. Un ejemplo claro de ello es la mejora de la educación en México, tema del cual ya se ha hablado en el capítulo anterior de dicha tesis, y donde puede percibirse la necesidad de encontrar una posible respuesta en la elaboración de un material didáctico o lúdico, en el cual se perciba una participación interdisciplinaria, ajena a la educación, para enriquecerla.

Aquí es donde puede implicarse el diseño y la comunicación visual, disciplina que sin tener un gran reconocimiento social, se ve involucrada en las diversas áreas temáticas donde el individuo requiere ayuda profesional para conseguir una comunicación funcional, como en el caso de la educación.

4.1 Diseño y comunicación visual

Pero ¿a qué se dedica propiamente el profesional de esta disciplina? Evidentemente resulta más familiar escuchar la palabra *diseño* acompañada de una segunda que le otorga diferentes particularidades al significado de cada expresión, como podemos encontrar *gráfico, industrial, de modas*, etcétera; pero exactamente ¿cuál es la especialidad del diseño y la comunicación visual?

En este momento es de gran ayuda definir las palabras que la conforman de manera independiente, iniciando con el *diseño*, la cual se usa para denominar a la formación original de un objeto con la intención de generar su producción en serie³⁶, es decir “es un proceso de creación visual con un propósito” (Wong, 2013a, p. 41); en cuanto a la *comunicación*, se trata de un procedimiento por el cual se transmiten mensajes³⁷, mientras que el concepto *visual* hace referencia, tal como se puede intuir, a todo aquello relacionado con la percepción mediante los ojos. Por lo tanto, de acuerdo a dichas definiciones, se puede entender que la labor de la disciplina arriba señalada es crear objetos o proyectos de tal manera que les sean atribuidas las características indispensables para facilitar la difusión de mensajes que serán captados a través de los ojos.

Con esta interpretación es posible conocer rápidamente el objetivo general del diseño y la comunicación visual, aunque se puede ofrecer una descripción más acertada y completa si se menciona que se trata de un “conjunto de estrategias, instrumentos, procedimientos, técnicas y recursos del saber humano para el Diseño, producción y difusión de mensajes en los que interviene la percepción, fundamentalmente a través del sentido de la vista”³⁸; es decir, es la unidad de conocimientos que permiten tomar las decisiones correctas respecto a la formación de un objeto empleando diversas capacidades, medios y métodos, con el propósito de generar y transmitir señales que sean recibidas principalmente por los ojos, aunque pueden abarcar más canales de percepción como el oído o el tacto.

³⁶ Recuperado el 19 de enero de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=DuKP0H9>

³⁷ Nota del autor: en el siguiente apartado se proporcionará mayor información sobre el proceso referido.

³⁸ Recuperado el 20 de enero de 2017, de http://www.fad.unam.mx/licenciatura_diseno_y_comunicacion.php

De manera que el profesional de esta área tiene la capacidad de solucionar aquellos problemas presentes en los procesos de comunicación social, en los cuales se requiere de su intervención haciendo uso de metodologías específicas donde se incluye a la investigación como una parte importante que lo conduce a realizar aportaciones de utilidad³⁹, permitiendo que el valor atribuido a la funcionalidad de la solución sea mayor que la propia apariencia, pues es con el primer aspecto donde se resuelve la necesidad y no con el segundo.

Después de leer esta información se entiende la importancia y el papel que juega el diseño y la comunicación visual, socialmente hablando, ya que gracias a su ayuda se puede contar con el *lenguaje*⁴⁰ idóneo por medio del cual el hombre consigue manifestar a los demás sus deseos y necesidades, evitando que sea malentendido su mensaje; y aunque dicha manera de expresarse sea principalmente a través de la vista, favorece la comunicación en gran medida pues:

El diseño como lenguaje, permite representar contenidos conceptuales por medio de símbolos, como sistema de expresión con base en convenciones. Las palabras o las imágenes son la cifra de un contenido ideológico, es decir, son el símbolo de la realidad que necesita adoptar una forma gráfica para ser expresada (Fuentes Nieves, *op. cit.*, p. 16).

Entonces la disciplina referida usa el símbolo como recurso primordial para facilitar la comprensión de la información que deberá transmitirse en el proceso de comunicación, y por consiguiente, cuenta con dos herramientas antiquísimas pero sin duda básicas para su labor: las palabras y las imágenes, siendo ambas una evocación gráfica de la realidad que el hombre ha elaborado y aceptado en común acuerdo para darse a entender con sus semejantes de una manera más sencilla, aunque se debe reconocer que el significado de las mismas va a variar de acuerdo al contexto en el cual se presenten.

4.1.1 El proceso de comunicación

Ahora bien, como se sabe a través del tiempo el ser humano ha ido construyendo métodos que le han permitido satisfacer sus necesidades; tal es el caso de la comunicación, que independientemente de la cultura, la edad de los individuos, su educación, u otros factores, se ha convertido en un proceso indispensable para la relación social, pues “permite a las personas interconectarse (a fin de que el encuentro entre personas pueda llamarse interacción)” (Mejía-Arauz, *op. cit.*, p. 29).

³⁹ Recuperado el 20 de enero de 2017, de http://www.fad.unam.mx/licenciatura_diseno_y_comunicacion.php

⁴⁰ El lenguaje puede entenderse como el “conjunto de sonidos... con que el hombre manifiesta lo que piensa o siente... [si se habla de la expresión oral; sin embargo, también puede referirse a la] Manera de expresarse... [, como un estilo de comunicación, o incluso como un] Conjunto de señales que dan a entender algo” (Recuperado el 21 de enero de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=N7BnIFO>).

De manera que la comunicación no se cumple con la participación de una sola persona, sino que se entiende como una actividad clave efectuada recíprocamente entre dos o más individuos con el objetivo principal de vincularse, y aunque depende en cierto sentido del contexto en donde se desarrolle para realizarse adecuadamente, sus elementos son los mismos así como necesarios independientemente de la cultura de los sujetos que participen en ella, porque:

La comunicación es la producción de señales y símbolos que tienen significado para el espectador. Es decir: tienen significado en el sentido de que tienen un efecto sobre el espectador. Podemos pensar en un sistema de comunicaciones como si estuviese constituido por los siguientes componentes: 1. La fuente [o emisor]... 2. El mensaje... 3. Cinco canales de transmisión: un canal por cada uno de los cinco sentidos [y] 4. El receptor (Linker, 1971, pp. 9 y 10).

Lo cual significa que para su ejecución es necesaria la relación activa-pasiva de todas las personas participantes en la que cada una desempeña un papel diferente e inestable, ya sea construyendo mensajes o recibiendo y comprendiendo según lo solicite el movimiento del proceso, mismo que no se detiene hasta haber alcanzado el objetivo en común de los integrantes, invirtiéndose y regresando a su origen cuantas veces sea necesario pero estando siempre presentes los cuatro elementos básicos para su funcionamiento: la persona que origina el mensaje y lo expresa, el conjunto significativo de señales y símbolos, el medio físico por el cual se transporta el mensaje, y finalmente quien lo recibe, descifra y actúa respecto a él. Aunque esto no quiere decir que sean los únicos elementos presentes en la comunicación, sino también intervienen en la codificación del mensaje el código funcionando como un facilitador, pues es un lenguaje común y por consiguiente entendible entre el emisor y receptor; además se presentan las *barreras*⁴¹, que en caso contrario al código, son cosas que la dificultan sin importar la fase en que vaya el proceso, tales como ruidos, actitudes, prejuicios, entre otras.

Como puede percibirse en la figura 6, la comunicación consiste en la transferencia constante de mensajes entre el emisor y el receptor a través de un canal, el cual determinará el tipo de código a emplear para codificarlos y decodificarlos adecuadamente; por ejemplo, hablando del mismo proceso pero ubicado en el contexto escolar, podemos encontrar que tradicionalmente el profesor toma el papel de emisor cuando da instrucciones para realizar una actividad con sus alumnos, quienes reciben la información mediante el oído y lo interpretan gracias al conocimiento obtenido previamente sobre el códi-

⁴¹ En algunas ocasiones se les puede conocer también como perturbaciones, aunque dicho término suele referirse únicamente al ruido o interferencias externas al receptor y que tienen la capacidad de distorsionar los mensajes durante su transmisión, o bien, eliminarlos; dentro de este mismo rubro también puede considerarse la presencia de otros obstáculos, ahora de aspecto personal a los cuales se les denomina *filtros*, pues son los que forman parte del individuo y por lo tanto el mensaje los debe vencer para ser aceptado; estos últimos son de carácter sensorial, operativo y cultural (Rodríguez Diéguez, 1978, pp. 20 y 21; Munari, 2008, pp. 82-84).



Fig. 6

Proceso de comunicación y sus elementos.

go usado por el profesor, que en este caso se trata del idioma. El cambio de papeles se efectúa cuando surge en alguno de los alumnos una duda, debido a la presencia de alguna barrera como puede ser el ruido exterior con el cual se distrajo y no le permitió comprender bien la actividad, por lo que realiza la pregunta al profesor, quien ahora recibe el mensaje atentamente, lo analiza y contesta, con lo cual se invierten los papeles una vez más.

Evidentemente las barreras siempre van a estar presentes en la comunicación y su control muchas veces no depende del emisor y del receptor, de manera que se debe buscar el funcionamiento idóneo de los elementos principales para vencer en gran medida dichos obstáculos.

4.1.2 La semiótica de Charles Sanders Peirce

Como puede notarse, durante el desarrollo de este proceso de comunicación se presenta un intercambio de información que sin duda se consigue con la ayuda de diversos signos, los cuales, gracias a su naturaleza, llamaron la atención de personas ilustres quienes se encargaron de estudiarlos y sentar las bases de una nueva disciplina, la *semiótica*, con la cual se realizaron importantes aportaciones no sólo para la lingüística (disciplina propia del lenguaje), sino también para áreas de distinta índole como el diseño y la comunicación visual⁴².

⁴² A finales del siglo XIX aparecen dos personajes que instauran las bases de la semiótica: Ferdinand de Saussure (1857-1913) en Suiza y Sanders Peirce (1839-1914) en Estados Unidos, aunque el primero partió de la lingüística y denominó a la disciplina como *semiología*, mientras que el segundo la llamó *semiótica* y se apoyó de la lógica y la matemática. De las aportaciones que realizó Peirce, fue posible que teóricos como Charles Morris (1901-1979) establecieran tres niveles: el sintáctico, semántico y pragmático. Desde entonces, se ha desarrollado esta ciencia con la participación de diversos teóricos, permitiendo su inclusión en otras disciplinas como el diseño, donde fue integrada a su estudio hasta finales de los años 50. Entre los semiólogos más destacados se encuentra Umberto Eco (1932-2016), quien considera a la cultura como un sistema de signos, de modo que, para conocer a la población, es necesario saber cómo es la relación de los signos que emplea; y hablando

Una de las personalidades más destacadas fue el filósofo y lógico norteamericano Charles Sanders Peirce, quien consideraba a la semiótica como la doctrina que se encarga de estudiar la naturaleza esencial de los signos y sus variaciones en el proceso de interpretación; es decir, la calificaba como la materia en la cual se realiza la investigación del significante de todo suceso, desde su origen hasta la comprensión de su significado (Peirce, 1974).

De modo que la materia referida estudia todo lo relacionado a los signos, sin despreciar alguno por su carácter oral, visual o auditivo, por mencionar algunos ejemplos; más bien, su trabajo es un tanto general al analizar la manera en que el ser humano los crea y traduce de acuerdo a los conocimientos adquiridos previamente para realizar una interpretación lo más fiel posible.

Naturalmente Peirce, quien es considerado el padre de la semiótica, realizó grandes aportaciones, entre las que se encuentran el planteamiento de las definiciones de *signo*, *símbolo*⁴³, *ícono* e *índice*.

Sobre el primer término, Peirce (1974) comenta lo siguiente:

Un signo, o *representamen*, es algo que, para alguien, representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o, tal vez, un signo aún más desarrollado (p. 22).

Por lo tanto, el término *signo* es considerado por el filósofo como todo aquello capaz de aludir o hacerle recordar al sujeto receptor una información en particular, ya sea como consecuencia de una apariencia similar al significado, o simplemente por una asignación que se le hizo para referirse a algo sin la necesidad de tenerlo presente; naturalmente para que se lleve a cabo su función como signo, es necesaria la interpretación de un individuo en quien se generará automáticamente otro signo; por ejemplo, cuando un conductor ve en la carretera un señalamiento de color azul conteniendo la figura blanca de una pirámide y una flecha hacia la derecha, se produce en su pensamiento el siguiente mensaje: “si se sigue el camino de mi lado derecho se puede llegar a una zona arqueológica”; estas palabras se convierten asimismo en un signo de aquello que se encuentra en la realidad, incluso si la persona no ha visto las construcciones del lugar, puede llegar a imaginar cómo es, lo cual implica la generación de un signo más.

Los siguientes tres términos corresponden a la clasificación propuesta por él acerca del tema en cuestión. Sobre el *símbolo* Peirce (1974) decía que “Cada símbolo es, en su origen, o bien una imagen de la idea significada, o

específicamente del diseño, se encuentra el semiótico Juan Manuel López Rodríguez, quien menciona que, al diseñar el ser humano se comunica con la sociedad usando un lenguaje propio (Beltrán, 2014). Sin embargo, en esta investigación se hablará únicamente de la teoría desarrollada por Peirce.

⁴³ Nota del autor: cabe recordar que en el capítulo dos (apartado 2.4 *Características cognitivas del niño mexicano de entre 5 y 7 años*) ya se han proporcionado las definiciones previas de *signo*, *símbolo* y *significado*, de una forma breve. En esta ocasión se proporcionará mayor información de acuerdo a lo que expone el especialista Peirce.

bien una reminiscencia de algún acontecimiento, persona o cosa individuales, relacionados con su significado, o bien una metáfora” (p. 16).

De forma que puede entenderse al símbolo como la representación inexacta de un concepto, el cual se encuentra cargado de una información determinada basada en algún suceso, objeto o idea. Muestra de ello son las luces del semáforo que indican a los conductores cuándo es el momento adecuado para avanzar o detenerse, y así permitir el paso a los peatones o a otros automovilistas sin causar algún accidente; por lo tanto, a través de la percepción del color y el conocimiento de lo que representa, se evoca en la mente del receptor el significado y por consiguiente se provoca una actuación conforme a él.

En cuanto al *ícono* se refiere, el filósofo lo define como aquel signo que guarda parecido con el objeto al cual representa gracias a cualidades específicas de él rescatadas para su evocación, como es el caso de las fotografías o los dibujos, donde se deposita un determinado grado de realismo; mientras que el *índice* tiene en sí una cualidad basada en el objeto, es decir, depende de su existencia y la acción del interprete para ser un signo, por ejemplo, los golpes en una puerta cerrada con los cuales se solicita que sea abierta (Peirce, *ibíd.*, pp. 30, 49-51).

No es necesario profundizar demasiado en la referida clasificación para encontrar una constante en las definiciones de símbolo, ícono e índice; ciertamente los elementos que le otorgan a cada uno su razón de ser, hablando en específico de su condición como signo, son el *significante* (el signo en sí), *significado* (el objeto), y el *interpretante* (un segundo signo generado en la mente de un sujeto), los cuales se vinculan de tal forma que no puede permanecer el uno sin el otro, pues al ser el significante la representación de algo, necesita basarse o establecer su significado en un objeto o acontecimiento para poder generar otro signo en el pensamiento de aquella persona que lo percibe y así cumplir con su cometido dentro de la comunicación (Peirce, *ibíd.*, pp. 45 y 46).

En definitiva esta breve información constituye sólo una parte de las diversas contribuciones que realizó Peirce sobre la semiótica, misma que ha formado parte de los principios de otras disciplinas y ha permitido la generación de más conocimientos, tal como se podrá observar en el siguiente apartado, donde se pone de ejemplo su aplicación en el diseño y la comunicación visual.

4.1.3 Análisis sintáctico, semántico y pragmático del objeto

Realizado el estudio sobre el signo y su naturaleza, se consigue advertir cómo se encuentra la vida del ser humano, rodeada de signos, desde que despierta hasta el momento en que vuelve a dormirse; incluso su existencia puede calificarse como imprescindible para el desarrollo de la vida en sociedad, pues facilita la comunicación, y por consiguiente, permite la interacción entre sus integrantes independientemente del medio por el cual sean transmitidos.

Si se toma en consideración la cantidad de signos recibidos por el individuo diariamente y se elabora una clasificación de acuerdo al canal de percepción por el cual son recibidos, se puede identificar que gran parte de ellos

se interpretan de forma visual; por ejemplo, se pueden encontrar en las señales de tránsito, en los libros, revistas y demás materiales, tanto impresos como digitales.

Esto es muestra del constante trabajo que realizan disciplinas especialistas en la adecuada creación de signos, como ocurre en el diseño y la comunicación visual donde es necesario prestar atención a todo lo relacionado con ellos, en especial a su relación triádica signo-objeto-sujeto de la cual surgen tres perspectivas para el estudio de su comportamiento: la *sintáctica*, la *semántica* y la *pragmática*, todas presentes en cada trabajo que se efectúa.

La ***sintáctica*** se refiere a la apariencia física del objeto de diseño, es decir, al estudio de todo lo que constituye su forma; la ***semántica*** es el enfoque comisionado de estudiar la parte simbólica del diseño, esto es el significado del mensaje que se está comunicando con el apoyo de sus elementos; finalmente, la ***pragmática*** se encarga de revisar el aspecto práctico del material, o dicho en otras palabras, analiza las propiedades que posee con respecto a la función que cumple o el propósito por el cual fue creado⁴⁴.

Con ello se puede observar cómo una perspectiva (la sintáctica) se aboca al estudio de los signos que integran al objeto en su totalidad, mientras que la siguiente (la semántica) orienta su atención hacia el significado generado en el sujeto gracias a los signos, y la última (la pragmática) dirige su trabajo a observar cómo se desarrolla la relación entre el objeto y el sujeto en el cumplimiento de su función.

En definitiva, luego de revisar las aportaciones del filósofo Peirce a la semántica y cómo es su aplicación en el diseño, se puede reconocer la importancia de cuidar cada aspecto del objeto desde su creación, no sólo en su apariencia sino también en su significado y en la función, pues todo lo que se encuentra en él comunica, tal como lo declara de la siguiente manera el diseñador Bruno Munari (2008), de quien se hablará más adelante:

todo... diseño... está hecho de signos y se puede decir que es el signo el que sensibiliza el diseño... Sensibilizar equivale a dar una característica gráfica visible por la cual el signo se desmaterializa como signo vulgar, común, y asume una personalidad propia... Utilizando diversos instrumentos, sobre papel o sobre superficies diversas (p. 39).

Por lo tanto, el diseñador debe comprender que el uno no puede desligarse del otro en el objeto sobre el cual trabaje, pues en conjunto logran construir el mensaje visual idóneo al complementar la labor, cada cual desde su especialidad: la semántica desde los signos, y el diseño y la comunicación visual desde la composición de los mismos, adecuando los elementos según sea la necesidad. Por tal motivo se sugiere realizar un *análisis semiótico* de los objetos que se diseñen, integrado por las tres ramas de la semiótica antes mencionadas (la sintáctica, la semántica y la pragmática), lo cual ayudará a examinar cada rubro y a conocer si el objetivo planteado se ha alcanzado de

⁴⁴ Armenta Ortíz, M. (2011, 12 de agosto). *Diseño I*. (Clase presencial). México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Artes y Diseño.

acuerdo a ellos, y si no es el caso, permitirá identificar los aspectos que requieren modificación antes de dar por concluido el trabajo. Incluso el mismo análisis puede aplicarse a los materiales ya existentes si se busca calificarlos y construir una base informativa sobre un asunto determinado.

4.1.4 Cualidades visuales del diseño

Ahora bien, indagada ya la temática de los signos y comprendido el papel que ocupan dentro del diseño, es conveniente proceder con el desarrollo de los principios más trascendentes de esta última disciplina para comprender mejor su finalidad y conocer la forma en que emplea los signos como elementos necesarios para hacer posible la comunicación visual.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, diariamente el ser humano recibe distintos mensajes a través de los ojos, razón suficiente para hacerlo partícipe del proceso de comunicación visual, ya sea fungiendo como emisor o como receptor, pero siempre aceptando información difundida en distintos soportes y teniendo en algunas ocasiones la libertad de interpretarla a su consideración, o dependiendo en otras de la finalidad de quien la expresa para decodificarla de forma puntual; sea cual sea el tipo de comunicación, casual o intencional, la presencia de los signos es inevitable, aunque como es natural, los mensajes de la comunicación intencional requieren planearse adecuadamente para usar el soporte idóneo al tipo de información a difundir y las características del receptor, buscando vencer la mayor cantidad de obstáculos durante el proceso (Dondis, 2011, pp. 72-79).

Es en la construcción de mensajes intencionados donde los especialistas en diseño y comunicación visual realizan su trabajo, auxiliándose de cuatro recursos básicos para proporcionarle al conjunto de signos que integran el mensaje las características precisas que permitirán hacerlo visible atribuyéndole el significado correcto, pero sobre todo facilitando su comprensión. Dichos elementos, denominados también *cualidades visuales*, son: forma, tamaño, color y textura.

La forma es todo lo que conforma a un objeto visible, por consiguiente, es la primer cualidad que le permite ser identificado; el tamaño no es otra cosa más que la dimensión de la forma, es decir, las medidas del espacio ocupado por él en relación al entorno en el cual se encuentra; el color es la cualidad más expresiva que permite a la forma ser distinguida entre su entorno, y además ser capaz de provocar emociones; finalmente, la textura es el término empleado para referirse a la condición superficial de la forma, perceptible mediante el sentido del tacto o la vista (Wong, 2013a, p. 43; Dondis, *op. cit.*, p. 28).

De manera que estos cuatro recursos los emplea el diseñador de forma conjunta durante el desarrollo de su trabajo para caracterizar cada uno de los signos que constituirán el diseño final, logrando así materializarlos, por denominarlo de algún modo, antes de proceder a conjuntarlos adecuadamente en el espacio del cual dispone para ordenar y contener todos componentes del mensaje visual (fig. 7); por ejemplo, si el profesional tiene la tarea de representar el significado de un concepto de la forma más clara y sencilla posible, teniendo como única restricción no usar más palabras que el mismo concepto,

debe saber manipular la forma, el tamaño, el color y la textura de tal modo que se conviertan en sus “aliados” durante la construcción del mensaje, donde en conjunto permitan expresar el significado de manera armónica y apropiada, tal como se puede ver en la siguiente figura donde todos los elementos manifiestan el significado de la palabra *ábaco*.



Fig. 7

Cualidades visuales del diseño. Del lado izquierdo se pueden apreciar tres ejemplos de cada cualidad aplicados a la letra *a*, primer signo del abecedario español que se usa para representar un fonema; del lado derecho se encuentra una muestra de diseño en la cual están unidas las cuatro cualidades, buscando construir el mensaje visual acertado sobre el significado de la palabra *ábaco*.

4.1.5 Propiedades compositivas del diseño

El trabajo del especialista en diseño y comunicación visual ciertamente no concluye al materializar los conceptos empleando las cuatro cualidades visuales antes mencionadas, aunque es indiscutible el avance que realiza al determinar las características por las cuales serán perceptibles a través de la vista. A pesar de ello, aún le falta efectuar la parte más importante de su labor: realizar una composición en la cual sean integradas ahora todas las formas (es decir, los signos ya materializados) que conformarán el diseño, de tal manera que su interacción en un espacio determinado sea acorde a la idea general a transmitir.

Justo en ese momento es cuando se agregan los elementos de diseño que el teórico Wucius Wong (2013a) denomina como *elementos de relación*, aquellos que son destinados a facilitar la interacción y la ubicación de todas las formas, como son la *dirección* y la *posición*; el primer elemento se relaciona con el movimiento de la forma, refiriéndose en específico al modo en el cual

el receptor la percibe al encontrarse contenida en un área y dependiendo de cómo sea su relación con el resto de las formas presentes alrededor; la *posición* se refiere al lugar ocupado por la forma dentro del espacio de diseño sometiéndose a la estructura que determina el orden de los elementos partícipes (pp. 43 y 59).

Por consiguiente al anexar estos dos elementos, dirección y posición, a la lista de herramientas básicas con las cuales cuenta el diseñador para construir el mensaje visual, las posibilidades de lograr una comunicación eficaz se amplían considerablemente, pues de este modo cada componente del diseño adquiere la fuerza suficiente para expresar el mensaje siempre y cuando el diseñador sepa cómo determinar el carácter de cada uno. En la figura 7 se puede apreciar una muestra de cómo están presentes ambos elementos de relación en un trabajo de diseño, pues la distribución de las formas en el área de trabajo guían la lectura de la palabra *ábaco* de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha con facilidad.

Ahora bien, al emplear todas estas herramientas en la construcción del mensaje visual se presentan por consecuencia diversas *propiedades compositivas* en el objeto de diseño, esto es, se manifiestan cualidades específicas de la agrupación y combinación de formas que permiten al diseñador colocar-

PROPIEDADES COMPOSITIVAS DEL DISEÑO	
Concepto	Definición
Identidad	Permite el reconocimiento de una forma
Impacto	Relación entre los elementos básicos de diseño donde se favorece la percepción y entendimiento de la forma
Jerarquía	Posición de las formas por niveles de importancia con la cual se facilita la comprensión de la lectura
Técnica visual	Manipulación de los elementos visuales de tal modo que posibilita la comunicación sirviendo como nexo entre el propósito y el producto final
Semántica	Análisis de los signos en el aspecto físico, significativo y práctico
Dinámica de lectura	Sentido o dirección en la cual se realiza la lectura o decodificación del mensaje

Tabla 3

Adaptado de “Diseño I” y “Seminario de titulación” (clases presenciales), por M. Armenta Ortiz, 2011 (agosto y septiembre) y 2014 (16 de junio) respectivamente, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Artes y Diseño. Adaptado también de *La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual*, (pp. 28-29), por D. A. Dondis, 2011, (1ª ed., 22ª tirada, vers. castellana de J. G. Beramendi). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 1973).

las dentro del espacio de trabajo considerando ciertos aspectos de acuerdo al propósito final. Incluso realizar el análisis de dichas propiedades en un material ya concluido permite identificar si los recursos visuales presentes en él fueron los acertados.

Existe una diversidad amplia de propiedades compositivas a las que se puede recurrir para formar el mensaje visual, sin embargo, entre las más importantes se encuentran las siguientes: *identidad, impacto, jerarquía, técnica visual, semántica y dinámica de lectura* (tabla 3). Lo importante de mencionar sobre este trabajo es que la toma de decisiones en cuestiones de diseño, no es de forma intuitiva, sino más bien, se requiere realizar una investigación y planeación previa para poder llegar más fácilmente al resultado esperado.

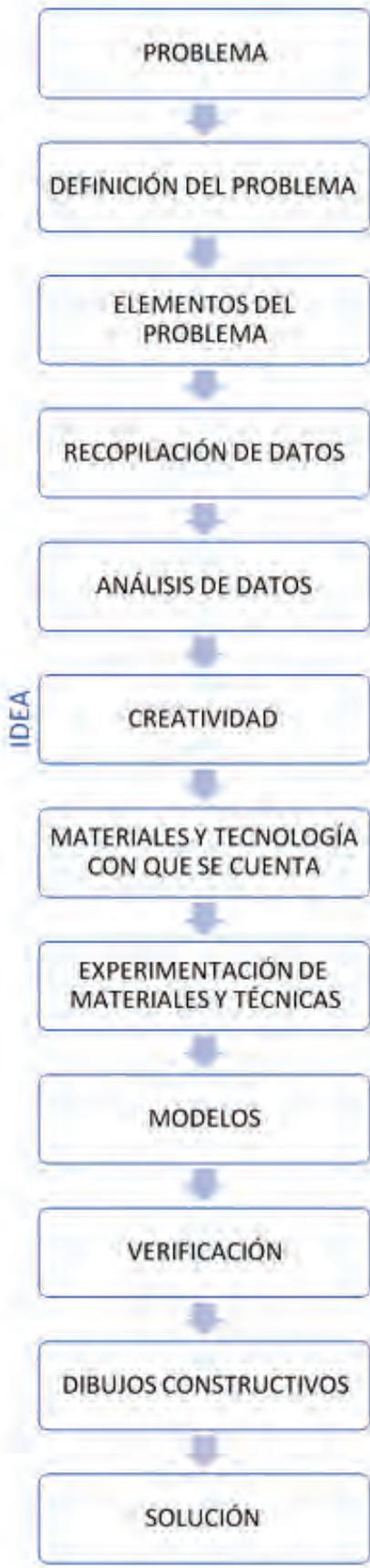
4.1.6 Metodología para el diseño: Método Proyectual de Bruno Munari

Con el paso del tiempo, el ser humano ha aprendido que para llevar a cabo algunas actividades necesita seguir de manera ordenada una secuencia de pasos para alcanzar su objetivo, y que si altera el acomodo de los mismos, e incluso si decide omitir alguno, el resultado final no es el esperado, lo cual se traduce como pérdida de tiempo y recursos porque se debe corregir las veces necesarias.

Lo mismo ocurre en el diseño: después de diversos intentos y años de práctica, se han planteado diversas metodologías a seguir para resolver los problemas de la forma más certera y creativa de acuerdo a las necesidades del diseñador. Esto no significa que sean reglas estrictas y limitativas, sino más bien, se han convertido en la guía de dicho profesional.

Entre los diversos teóricos que han realizado destacadas aportaciones en este ámbito, se encuentra el diseñador Bruno Munari (Milán, 1907-1998), quien, preocupado por depurar el proceso de diseño, propuso una metodología que engloba todas las fases necesarias para desarrollar objetos funcionales, creativos y de calidad: el Método Proyectual, contribución que permite alcanzar el mayor resultado haciendo el menor trabajo e impulsando la creatividad.

A continuación se explicará en qué consiste: primero se presenta una necesidad que como consecuencia genera un problema, el cual se debe especificar claramente con el objetivo de conocer todo lo que conlleva; antes de generar una idea es necesario plantear la clase de solución a la que se quiere llegar, ya sea temporal o permanente, comercial, que no responda a la moda, compleja o sencilla y económica; para resolver adecuadamente el problema hay que conocer de forma independiente cada parte que lo integra, pues la resolución creativa de cada una de ellas generará en conjunto la solución general; luego es importante realizar una investigación y un análisis sobre las propuestas que se han elaborado con anterioridad para evitar repetir las, considerando sus aciertos y descartando los defectos o elementos puramente decorativos y por consiguiente innecesarios, sirviendo esta información como guía para generar nuevas propuestas; en este momento es cuando la *idea*, de naturaleza intuitiva, es cambiada por la *creatividad*, ya que ésta se mantiene en las limitaciones del problema, lo cual llevará a plantear soluciones realizables; el siguiente paso consiste en investigar los recursos con los que cuenta



el diseñador para generar el proyecto, es decir, los tipos de materiales y tecnologías que están a su alcance, para luego realizar diversos experimentos que le permitan encontrar más usos a cada uno de ellos, algunos de utilidad para el proyecto; a continuación se procede a elaborar bocetos y construir modelos con diferentes materiales, en los que se reúnan de manera simplificada las soluciones de las diferentes partes del problema; posteriormente es favorable realizar la verificación del modelo presentándolo ante un grupo de posibles usuarios con la intención de conocer su opinión y realizar las modificaciones pertinentes, si realmente requieren hacerse; finalmente, luego de consultar el presupuesto y definir el precio adecuado para su venta (si es que el producto tiene dicho fin), se inicia la elaboración de los dibujos constructivos con las medidas e indicaciones pertinentes para conseguir que se desarrolle el ejemplar original o molde (Munari, 1993).

Como puede notarse, se trata de una serie de diez pasos (fig. 8) ubicados entre el problema real y la solución, con los cuales se puede diseñar considerando todos los aspectos que conforman el problema, favoreciendo el desarrollo de propuestas interesantes, pero sobre todo funcionales; asimismo, facilita en cierta forma el trabajo del diseñador al permitirle enfocarse en las limitantes reales y ayudándolo a proporcionar ideas aplicables. Es decir, usando el Método Proyectual que propone Munari, se evita caer en la equivocación de generar una propuesta “fantástica” que funciona más como un capricho del diseñador que como una solución a la verdadera necesidad.

Básicamente en esta metodología se solicita toda la atención, cuidado e ingenio del experto para plantear el problema, conocerlo a fondo, reunir toda la información relacionada a él y estudiarla, con la intención de que cuente con las herramientas necesarias (en cuanto a conocimiento se refiere) para proceder con la creación y experimentación, acciones que lo orientarán a tomar las decisiones adecuadas para la propuesta final.

Sin duda es un trabajo arduo, pero que merece la dedicación del diseñador para simplificar la solución y otorgarle todas las características propias del diseño.

Fig. 8 Pasos del Método Proyectual de Bruno Munari. Adaptado de *¿Cómo nacen los objetos?: Apuntes para una metodología proyectual*, (pp. 37-64), por B. Munari, 1993, México: Gustavo Gili.

4.2 El diseño y la comunicación visual en la didáctica

Ante las diferentes necesidades a las que se ha enfrentado el ser humano desde sus orígenes, se ha visto obligado a crear diversas disciplinas a lo largo de su historia en las que han conseguido reunir sus primeros conocimientos y trabajar en la generación de nuevos, ya sea de forma independiente o en conjunto con otras ciencias, pero siempre en la búsqueda de dar salida a las dificultades del mundo actual, como si fueran éstas las razones principales por las cuales la sociedad se moviera hacia el futuro.

En el presente capítulo ya se ha hablado acerca del diseño y la comunicación visual, definiéndola como aquella disciplina que interviene en la solución de problemas mediante la aplicación de procedimientos y técnicas con la finalidad de investigar, crear y transmitir mensajes de carácter visual; pero esto ha sido con un enfoque individualista, por definirlo de alguna forma, porque únicamente se ha proporcionado información acerca de su trabajo y no de su naturaleza multidisciplinaria, por lo que el siguiente paso será identificar dónde se pueden encontrar los conflictos en los cuales es pertinente su participación y actuación conjunta con otras ciencias, cualidad que amplía su campo de trabajo.

Actualmente la situación mundial ha promovido la unión de las disciplinas para destinar su trabajo a resolver diversos aspectos que socialmente constituyen un problema, como son el consumo excesivo, el placer individual sin responsabilidad y la apatía ante los conflictos sociales y ambientales, de manera que el diseño se ha visto involucrado y comprometido por mejorar esa realidad; por ejemplo, hablando solamente del aspecto social, el optimizar la calidad de vida de los individuos desde la línea de acción que mejor domina, se ha convertido en su preocupación principal (Forés Tomás, 2011).

Partiendo desde este punto de vista, se puede encontrar una diversidad de temas sociales en los cuales puede incursionar específicamente el diseño y la comunicación visual y en los que hay bastante trabajo por hacer; lamentablemente en muchas ocasiones dichas problemáticas no suelen ser de interés para los profesionales de esta área, descuido que ha provocado en algunos casos la improvisación de personas ajenas a la disciplina para solucionar sus necesidades como creen conveniente o según esté en sus posibilidades hacerlo. Muestra de ello se percibe claramente en el tema de la educación, pero específicamente en aquella que va destinada a niños de escasos recursos, sector en donde se presentan mayores inconvenientes debido a la falta de inversión y atención profesional principalmente, como se puede demostrar en la elaboración de material didáctico que muchas veces ha quedado a cargo de los especialistas de la educación, por mencionar algún ejemplo; esto no significa que sea incorrecto o inconcebible, porque finalmente ha sido la manera en que se ha logrado satisfacer su necesidad de crear apoyos educativos, más bien, el problema reside en que no se cuenta con la orientación de un experto para resolver las cuestiones relacionadas con el diseño.

En este caso en particular es en donde necesitan trabajar conjuntamente la didáctica (de la cual ya se ha referido en el capítulo 3) y el diseño y la comunicación visual para generar los materiales que facilitarán el aprendizaje, de manera que ambas disciplinas intervengan en el proceso de la comunicación llevado a cabo dentro de la educación, pues como ya se ha mencionado con anterioridad, se encuentran familiarizadas con él por su actuación en el punto central, que es donde se transmite el mensaje usando un canal y un código determinados (fig. 9).



Fig. 9

Intervención de la didáctica y el diseño y comunicación visual en el proceso de comunicación.

Aunque la didáctica se encargue de verificar que la emisión de los conocimientos sociales sea la más conveniente para el individuo, y el diseño y la comunicación visual tenga la encomienda de generar el mensaje visual, ambas necesitan tomar parte en la edición del mensaje antes de que llegue equivocadamente al receptor; entonces, uniendo su trabajo pueden crear materiales extraordinarios que atraigan la atención de los alumnos y sean adecuados a sus características, como pueden ser juegos, juguetes didácticos, materiales editoriales, entre otros, de manera que el diseño no se vuelve ajeno a la educación, sino todo lo contrario, es indispensable para hacer posible la adquisición de conocimientos, pues cuenta con las herramientas necesarias para favorecerla.

Entonces, como puede verse “Desde la perspectiva del diseño, re-introducir la dimensión social implica reflexionar desde la no individualidad, la ética personal y la responsabilidad social hacia el colectivo y el entorno” (Forés Tomás, *ibíd.*, p. 30); es decir, las circunstancias actuales están solicitando al profesional de la disciplina en cuestión que vuelva la vista a la sociedad y medite acerca de su condición, no solamente como ser humano sino también como diseñador, porque debe comprometerse con el impacto que pueden o no tener sus actos en el entorno.

4.2.1 La comunicación visual en la educación: su rol en la elaboración del material didáctico

Como ya se ha expresado, sin duda se necesita que los especialistas en diseño y comunicación visual se involucren más en aspectos sociales como el

antes mencionado, para mejorar la calidad en la educación favoreciendo las condiciones que la hagan más interesante y apreciable. Es en este momento cuando puede surgir la siguiente interrogante: ¿cuál es exactamente la importancia del diseño y la comunicación visual en la construcción de los *nexos educativos*⁴⁵?

La respuesta la proporciona de forma acertada el diseñador Munari (1993) al decir que “No siempre lo didáctico tiene que ser aburrido” (p. 243); dichas palabras, más allá de ser una llamada de atención, hacen una invitación a cambiar la idea acerca de los objetos con carácter educativo y reflejan la trascendencia del diseño (en concreto) cuando participa en la elaboración de artículos para el estudiante, pues luego de usar una metodología, consigue atribuirles las características apropiadas que los hacen atractivos, provocando así un interés por el aprendizaje.

Como parte del proceso de diseño, luego de establecer el tipo de mensaje que se habrá de comunicar, se prosigue a elegir el canal por medio del cual se realizará su difusión siempre tomando en consideración las características del público destinatario; por consiguiente, esta última decisión guía al profesional acerca del tipo de código que deberá emplear para codificar el mensaje. Entonces en la educación, el diseñador debe conocer primero la temática a tratar en el material didáctico y las particularidades de los alumnos de acuerdo a su edad, contexto sociocultural, idioma que emplean, entre otros aspectos, para que pueda elegir cuál de los cinco canales de percepción es el más viable: el visual, el auditivo, el del gusto, el tacto o el olfato.

Sin embargo, considerando que no se debe “subestimar la importancia de cualquiera de los sentidos... [,] Con propósitos de educación, el sentido de la visión es el canal de comunicación más altamente desarrollado” (Linker, *op. cit.*, p. 10), lo cual significa que se debe pensar en elaborar un material básicamente de carácter visual, debido a la facilidad que tendrán los alumnos para comprender la información, siempre y cuando el público final no sean estudiantes con discapacidad visual, pues con ellos se tendría que emplear otro tipo de canal.

Cabe indicar que el hecho de elegir el medio por el cual se dará a conocer el mensaje, no implica limitarse a escoger solamente uno, sino todos los que se consideren necesarios, aunque sí es indispensable identificar cuál será el primordial para prestar mayor atención en la clase de códigos a emplear en la construcción del contenido, así como el método a seguir en la elaboración del material didáctico en el cual será plasmado el mensaje.

Por ejemplo, si el canal que se considera adecuado es el visual, por ser el que mayor atención genera en los estudiantes, por las posibilidades que otorga para representar conceptos abstractos usando cosas reales, y por la amabilidad que ofrece para expresar mensajes complicados con mayor claridad, será probablemente más conveniente emplear texto como parte de los

⁴⁵ Con este término se hace referencia a los materiales didácticos, como una manera de hacer hincapié en su finalidad como “Unión, lazo, [o] vínculo” (Recuperado el 25 de enero, de <http://dle.rae.es/?id=QhaZAWX>) entre la fuente y el receptor para agilizar la transmisión de los conocimientos.

códigos visuales, por mencionar algún ejemplo; tomada esta decisión, se procede a construir la base de la creación del material visual, es decir, la columna vertebral de su contenido teniendo presentes los siguientes aspectos de la comunicación:

- Manifestación de los objetivos y medios de evaluación
- Construcción del mensaje correcto (usando símbolos y señales significativos para el receptor)
- Difusión eficaz del mensaje (venciendo las dificultades físicas)
- Evaluación del funcionamiento en el proceso de comunicación
- Presencia de mensajes adicionales (para confirmar la respuesta esperada) (Linker, *ibíd.*, pp. 11-16).

De manera que se presentarán los propósitos del material, el mensaje principal, las formas de llevar un control sobre su comprensión, y mensajes secundarios, manteniendo siempre esa preocupación por usar el lenguaje idóneo (aquel que permita ofrecer al receptor una información entendible y con sentido); probablemente habrá diversos factores externos al objeto educativo que serán para la comunicación un obstáculo muy difícil de controlar, sin embargo, deben resolverse todos los relacionados a dicho proceso.

Luego de establecer su contenido, se prosigue a elaborar la forma, que sin duda tiene la misma importancia que el primero, pues ambos logran complementarse para conseguir una comunicación visual de calidad, de tal manera que fortalecen la capacidad de respuesta del receptor al estar integrados en el contenido el mensaje y su significado, mientras la forma la constituyen el diseño, el soporte y la composición de los elementos; definitivamente si alguno de estos dos componentes faltara, la información no se comprendería (Dondis, *op. cit.*, p. 123).

Ahora bien, en la elaboración de la forma es en donde comienzan a decidirse los tipos de recursos útiles para representar el mensaje de tal modo que sea comprensible su significado, eligiendo entre los tres tipos de símbolos disponibles para el material visual: símbolos pictóricos, *de lenguaje* y *gráficos*⁴⁶. El uso de cualquiera de estas tres opciones siempre dependerá del tipo de información que se ha de transmitir, pues cada una facilita la comunicación de diferente manera; por ejemplo, los primeros se refieren a las imágenes de objetos reales, los segundos básicamente son las manifestaciones del lenguaje de manera escrita, y finalmente los símbolos gráficos se relacionan bastante con las representaciones de conceptos específicos; por ello debe ser analizado el contenido antes de configurarlo, para poder seleccionar los necesarios y saber controlar su presencia o interacción dentro del material visual, emplean-

⁴⁶ Los *símbolos pictóricos* son “Combinaciones de líneas, formas, colores y texturas semejantes en apariencia al objeto representado... [por lo que son más realistas; en cambio, los de *lenguaje* son] Las letras, números y caracteres que forman el lenguaje escrito... [; mientras tanto, los *gráficos* son] Una adaptación de símbolos pictóricos y de lenguaje particularmente adecuados para transmitir con rapidez grandes cantidades de información” (Linker, *op. cit.*, p. 17).

do las diversas técnicas visuales para darles un orden.

Independientemente de la clase de recursos que se usen, en la comunicación visual del material didáctico se debe priorizar la facilidad del aprendizaje, evitando así algunas situaciones como la transmisión desmedida de mensajes, o bastante complicados de interpretar por el receptor; por ello se debe colocar únicamente el texto que sea necesario, ya sea para expresar un mensaje abstracto, proporcionar información abreviada, resaltar datos importantes, u ofrecer mensajes con la finalidad de provocar una acción; además debe cuidarse el aspecto de las imágenes, pues cuanto más realistas sean producirán mayores resultados en la actuación pero únicamente en situaciones particulares, mientras que el realismo pierde importancia cuando se enseñan conocimientos más generales (Linker, *ibíd.*, pp. 17, 30 y 31).

Por lo tanto, la imagen en el material didáctico así como el texto mismo, también requiere la atención del diseñador y comunicador visual para ser creada con los fundamentos específicos que le permitan manifestar el mensaje exactamente como debe ser y sea comprendido por el público receptor, evitando en gran medida las barreras de la comunicación. Así lo expresa el diseñador Bruno Munari (2008):

Si la imagen utilizada para un mensaje determinado no es objetiva, tiene muchas menos posibilidades de comunicación visual: es preciso que la imagen utilizada sea legible por y para todos y de la misma manera, ya que en otro caso no hay comunicación visual, sino confusión visual (p. 19).

Entonces en el material no se debe restar importancia a lo que puedan comunicar texto e imagen juntos, porque una omisión en cualquiera de ellas podría complicar el aprendizaje, por dicha razón es necesario realizar un estudio previo al diseño del material, para que se incrementen las posibilidades de comprensión del mensaje; esto no significa que de ello dependa la adquisición de conocimientos, pero evidentemente sí influye en su buena realización.

4.2.2 El papel de la semiótica en la didáctica

Ahora bien, continuando con el tema de la comunicación y realizando una breve recapitulación, se debe recordar que se trata de un proceso desarrollado en sociedad el cual consiste en la codificación, transmisión y decodificación de mensajes, y como tal se ejecuta en todo momento. Asimismo, se conoce la manera en la cual algunas disciplinas como la semiótica y el diseño y la comunicación visual intervienen en él, estudian sus elementos, comprenden y facilitan su realización, naturalmente desde diferentes perspectivas; por lo tanto, las mismas materias tienen cabida en aquellas actividades donde se encuentra presente la comunicación, como en el caso de la educación.

Con la información expuesta anteriormente se puede comprender con claridad cuál es el punto de actuación del diseño y la comunicación visual en esta actividad: auxiliar a la didáctica en la construcción de ayudas visuales. Sin embargo, donde se puede vacilar probablemente es en la participación y en la importancia de la semiótica, encargada de estudiar la naturaleza de los signos.

Ciertamente la respuesta se encuentra al recordar que al ser la educación un proceso de comunicación, conlleva evidentemente al uso de diversos códigos, aunque por tradición existe una preferencia por el empleo de los códigos verbales, mismos que guían la vida escolar a la realización de actividades como leer, escuchar, escribir, y por supuesto, hablar; el optar por este tipo de sistema obliga, sin lugar a dudas, a capacitar al individuo para que pueda comprenderlo y emplearlo posteriormente, razón por la cual se prioriza la enseñanza de dichos códigos durante los primeros años de instrucción del individuo; es justamente en este aprendizaje donde la semiótica comienza hacerse presente, pues los niños comienzan a adquirir conocimiento sobre diversos signos, conceptos y significados, con los cuales va generando una evocación mental de un objeto o acontecimiento, por lo tanto, la enseñanza de los signos en la escuela forma parte de un acto didáctico (Rodríguez Diéguez, *op. cit.*, pp. 18-31).

De manera que la semiótica cumple una función importante dentro de la educación, pues el buen entendimiento de la relación entre el signo, el significado y la interpretación determina en gran medida la decodificación acertada del mensaje, que por consiguiente se ve reflejado en el aprendizaje del individuo; todo esto hablando específicamente de los códigos verbales, pero ¿qué ocurre si se emplean además los códigos visuales en la educación? Sin lugar a dudas, se obtienen mejores resultados al añadir un canal de percepción, potencializando así la difusión del mensaje y ampliando las posibilidades de ser aceptado por el estudiante.

Entonces, si la didáctica se apoya de ambos códigos podrá mejorar la transmisión de los conocimientos, pues en muchas ocasiones la imagen permite comunicar eficientemente algunos temas que son de difícil comprensión con sólo usar las palabras, además existe la posibilidad de reafirmar algunos conceptos, dependiendo de la forma en la cual sean combinados y el propósito para el cual se usen; de este último depende el tipo de función didáctica que deberá tener la imagen: *función motivadora* (donde la relación entre texto e imagen es mínima), *vicarial* (reemplaza a un objeto de la realidad con su imagen para mejorar una explicación), *catalización de experiencias* (ilustración compuesta de diferentes elementos que en la realidad no tienen dicha aproximación), *informativa* (transmite la información sobre un conjunto de objetos y el texto sólo la expone), *explicativa* (uso de códigos direccionales o anotaciones dentro de la ilustración), *facilitación redundante* (transmisión del mismo mensaje de forma verbal y visual), y finalmente, *estética* (permite adornar un espacio) (Rodríguez Diéguez, *ibíd.*, pp. 42-54).

De esta manera es como la semiótica interviene en la creación de esas imágenes destinadas a la didáctica, proporcionándoles las características propias de los íconos (mencionadas con anterioridad) y permitiendo que su significado sea comprensible para el alumno. Sin embargo, en el momento en que son conjuntados imagen y texto, es cuando se intensifica la fuerza del mensaje con el propósito de vencer todas las barreras para su interpretación.

Naturalmente el uso de ambos códigos se puede localizar con mayor facilidad en los materiales didácticos, sin embargo, últimamente se ha buscado aplicar estrategias diferentes en las cuales el código verbal ya no predomine en el desarrollo de las clases, y por consiguiente estas últimas se vuelvan

más dinámicas, interesantes y comprensibles para los estudiantes. Ahí se encuentra la importancia de conjuntar el trabajo de la semántica, la didáctica y el diseño: los tres pueden generar una solución a los problemas educativos que estén específicamente relacionados con la transmisión de conocimientos.

4.2.3 Diseño didáctico, lúdico y emocional

En el ámbito del diseño existe una *tipología*⁴⁷ amplia de acuerdo a los diversos objetivos planteados en cada clase y a su metodología de trabajo, que sin duda son determinados por sus distintas necesidades e intereses. Anteriormente ya se ha hablado del diseño social como un ejemplo de ello; sin embargo, en este apartado se hablará de tres clases más, todas adecuadas para complementar la creación del objeto educativo: el *diseño didáctico*, el *lúdico* y el *emocional*.

Aquí probablemente sería pertinente hablar primero del *diseño didáctico*, categoría en la cual, la disciplina en cuestión auxilia en su trabajo a la didáctica, involucrándose en el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de la elaboración de diversos materiales según la asignatura, el tipo de usuario y el nivel educativo, por mencionar algunos aspectos, pues facilita la formación del pensamiento de carácter simbólico (Fuentes Nieves, *op. cit.*, pp. 91-96).

Para conseguir el objetivo referido se necesita que el diseñador siga una serie de pasos, independientemente del método de diseño, pues el proceso que se proporcionará a continuación se especializa en la elaboración de los materiales didácticos, lo cual no implica que este último deba ser usado exclusivamente, sino que es una opción más eficaz para cuando se trata de resolver aspectos didácticos, y es de fácil adaptación a la metodología de diseño según sea pertinente, pues algunos pasos pueden ser similares. Estos son los puntos clave para la elaboración del material didáctico:

Definición de la necesidad del estudiante... Especificación del tema y los objetivos... Identificación de las restricciones [(entre las que perjudican al diseño son:] Características del estudiante... Características del tema... Características del instructor... Restricciones de producción... [y finalmente] Restricciones financieras y administrativas []; posteriormente sigue la]... Generación de diseños posibles... Selección de la mejor alternativa... Producción de la ayuda visual e implementación de su uso... Evaluación de la ayuda visual... [y] Modificación del diseño de la ayuda visual (Linker, *op. cit.*, pp. 32-39).

Si se compara este proceso con la metodología proyectual de Bruno Munari, se pueden encontrar varias coincidencias, como en la etapa *generación de diseños posibles* con la de *creatividad*, pues ambas se refieren al

⁴⁷ La tipología se refiere a la investigación y a la tipificación que se realiza dentro de una disciplina (Recuperado el 27 de enero de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=ZpZTd1g>). En lo que concierne al diseño, existen muchas clases; trece de ellas pueden encontrarse en Fuentes Nieves (2011): *Los diseños del diseño*, sin embargo, de acuerdo a los objetivos de la presente investigación sólo se mencionan tres de ellos en este capítulo.

momento en que se comienza a crear el objeto, sin embargo, los dos métodos no llegan a igualarse; lo importante de conocerlos es saber combinarlos para generar mejores resultados en la producción del material didáctico.

Respecto al *diseño lúdico*, se trata del tipo de diseño que tiene como intención final priorizar el sentido del juego en los objetos, teniendo presentes principalmente tres aspectos para su elaboración, conocidos como *valores del diseño lúdico* (tabla 4), los cuales no implican una metodología en sí, aunque sirven de guía para el profesional que desea adentrarse en esta clase, permitiéndole considerar todas las características necesarias en el producto, ya sea en cuanto a la forma o a su funcionalidad (Fuentes Nieves, *op. cit.*, pp. 77-79). Como puede percibirse, de igual manera que en el caso anterior, es posible realizar una complementación de la metodología de diseño con estos tres puntos del diseño lúdico, donde está presente el cuestionamiento sobre las propiedades del objeto respecto al juego, del efecto que produce en el usuario, y de su calidad, cuidando cada uno de los detalles que permitirán la aceptación del público.

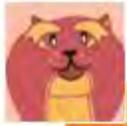
Finalmente, en cuanto al *diseño emocional* se refiere, se trata de la clase de diseño en la cual existe una preocupación por elaborar productos encantadores para el público destinatario, teniendo como filosofía la idea de que las emociones influyen en la manera de pensar y hasta de actuar de las personas, a través de tres niveles biológicos del cerebro: visceral, conductual y reflexivo⁴⁸; en el sentido del diseño, el primero se refiere a las percepciones primarias del objeto (su aspecto), el segundo trata de la experiencia que tiene el usuario respecto al uso (su papel, funcionamiento y *usabilidad*⁴⁹), y el tercero trata de la satisfacción que provoca a largo plazo el tenerlo a su posesión (imagen y orgullo personales, recuerdos), de modo que el diseño puede influir en la aceptación del objeto desde las emociones del público (Fuentes Nieves, *ibíd.*, pp. 60-63).

Ahora bien, si se unieran los tres enfoques del diseño hacia un solo objetivo como lo es la elaboración de un material didáctico, se generaría un trabajo bastante completo y con mayor efectividad porque se cuidaría cada detalle, desde su contenido hasta su forma, preocupándose por convertirlo en un objeto divertido y por consiguiente, aceptado por la persona desde la primera impresión, como si se tratara de su “amor a primera vista”. Sin duda no es sencillo, pues se requiere estudiar detenidamente cada aspecto del alumno, desde su edad, comportamiento, necesidades, intereses, capacidades, contexto en el que vive, entre otros aspectos, pero el resultado será satisfactorio.

Por ejemplo, si se trata de un material enfocado al público infantil, se debe buscar su creación novedosa y atractiva, primero, para que el conocimiento sea aceptado fácilmente, y segundo, para que su atención se mantenga en él por voluntad propia; asimismo, debe emplearse un lenguaje sencillo, comprensible hasta para los adultos, quienes serán muchas veces los jueces;

⁴⁸ Aportación de D. Norman, en “El diseño emocional”, 2005, citado por Fuentes Nieves, *ibíd.*, p. 60.

⁴⁹ Término que habla de la facilidad con la que el individuo entiende el funcionamiento del objeto.



VALORES DEL JUEGO

- Potencial del juego ilimitado
- Ubicación de género (asexual)
- Ubicación por edad (atemporal)
- Juego no estacional
- Estimulante o motivador
- Juego de larga duración
- Desarrollo, imaginación y creatividad
- Mayor número de elementos, mayor valor
- Fácil de usar o armar
- Seguridad y calidad



MEDICIÓN DEL VALOR DEL JUEGO (respecto al tiempo que dedica al juego)

- Cuánto tiempo emplea el usuario cada vez que juega con el producto
- Con qué frecuencia juega
- Cuántos años retiene el producto interés para el usuario



CALIDAD EN EL PRODUCTO

- Calidad técnica
- Propiedades de durabilidad, estabilidad del material y colores indelebles
- Calidad de utilidad
- Versatilidad del producto y utilidades de diferentes maneras
- Calidad de desarrollo
- Capacidad de captar a los usuarios y retener sus intereses al paso del tiempo, estimulando y desarrollando sus sentidos

Tabla 4

Valores del diseño lúdico. La presente tabla menciona las decisiones que se deben tomar para desarrollar el diseño lúdico de un objeto. Adaptado de *Diseño para el Ocio, El diseño como Factor de Innovación. La disciplina de la Innovación*, por G. Songel, 2006, citado en *Los diseños del diseño*, (pp. 78 y 79), por F. M. Fuentes Nieves, 2011, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Artes Plásticas. Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de <http://132.248.9.195/ptb2011/agosto/0671303/Index.html>

su diseño debe orientarlo fácilmente hasta el cumplimiento del objetivo final del material, nada tóxico ni peligroso, y por qué no hasta montable y desmontable, que es algo que les fascina a los niños, claro, dependiendo del tipo de soporte que se use (Linker, *op. cit.*, pp. 11-15; Munari, 1993, pp. 250 y 251).

4.3 Diseño editorial

Así como en muchas disciplinas, en el diseño y la comunicación visual se presentan diversas vertientes por las cuales el profesional puede especializarse, entre ellas se encuentra el diseño editorial, la cual, realizando una interpretación intuitiva de los términos, se puede considerar como la parte del diseño encargada de la elaboración de materiales impresos, especialmente de libros.

Dicha definición no se encuentra muy alejada de la realidad, pues el campo de trabajo que compete a esta área se relaciona con todos los medios de comunicación donde es necesaria la edición gráfica, de modo que su participación no se limita solamente a la elaboración de libros, sino que también se involucra en la producción de periódicos, revistas y medios empleados con fines de publicidad o propagandísticos, como son los folletos encuadernables y

volantes⁵⁰; aunque su labor no concluye ahí, pues actualmente se ha ampliado su campo de trabajo permitiendo su involucramiento también en los medios digitales, como en el desarrollo de libros electrónicos, por mencionar un ejemplo.

Es probable que aún no sea claro el papel desempeñado por el diseño editorial en los medios de comunicación; basta con mencionar que tiene su origen en un oficio muy antiguo: la impresión, donde se acomodaban los *tipos*⁵¹, primero de madera y luego de metal, de tal manera que fuera posible reproducir textos sagrados (principalmente) cuantas veces fuera necesario, reduciendo así los tiempos y costos de producción; incluso el inicio de esta disciplina puede considerarse anterior a la imprenta, pues sus principios fueron consolidándose a través del tiempo, desde la creación de la escritura, hasta la concepción actual de los libros, que eran elaborados de forma manual por los frailes denominados *escribientes*, quienes realizaban una labor sumamente valiosa e importante al crear verdaderas obras de arte para mantener vivos los conocimientos sobre Dios (Kloss Fernández del Castillo, 2002, pp. 19-78).

Naturalmente fue en los monasterios donde nacieron los conceptos básicos del diseño editorial vigentes hasta el día de hoy, como son el proceso editorial y la toma de decisiones implicadas en la producción del libro, que anteriormente iban desde curtir la piel para obtener el *pergamino*⁵² hasta la encuadernación; sin duda, esta disciplina es una herencia sagrada en la cual el profesional debe velar por mantener y reflejar el valor de los textos puestos a su disposición, pues aunque las bases editoriales parezcan anticuadas, es preciso que se conozcan y adapten de acuerdo a la necesidad, ya sea en soportes impresos o digitales, pues en ambos casos se requiere el cuidado de la composición de los elementos que los integran.

Entonces, el trabajo del profesional de dicha disciplina va más allá de dar un buen aspecto al material, sino:

El diseñador de publicaciones... [debe] tener en cuenta el tipo de contenido y la mejor manera de organizarlo, así como la forma de estructurar cada página para hacerla más legible y fácil de comprender, además de equilibrar las imágenes con respecto al texto (Bhaskaran, 2008, p. 44).

Por supuesto que la apariencia del objeto influye en la aceptación del público, pues con ella compite contra toda la comunicación visual que le rodea para atraer su atención; sin embargo, la labor del diseñador no concluye aquí, pues alcanzado ese objetivo, el material aún debe mantenerla el mayor tiempo posible mediante su facilidad de lectura y comprensión; de ahí que

⁵⁰ Recuperado el 20 de enero de 2017, de http://www.fad.unam.mx/licenciatura_diseno_y_comunicacion.php

⁵¹ Se denominan *tipos* a las piezas que se usaban en las imprentas; en cada una de ellas se encontraba en realce una letra o signo (Recuperado el 29 de enero de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=ZpMjpMC>).

⁵² Tras la necesidad de usar un soporte para escribir los textos sagrados, el hombre creó dos opciones: el papiro, elaborado con fibras vegetales, y el pergamino, que a diferencia del primero se producía con piel, ya fuera de cabra o de carnero (Kloss Fernández del Castillo, *ibíd.*, p. 25).

sea necesario tomar las decisiones pertinentes para hacer coherentes el contenido y la forma, primero en cada espacio editorial (como lo es la página) y luego en su totalidad de acuerdo a la finalidad particular del material impreso, como puede ser informar, decorar, educar, etcétera, cuidando todos los elementos editoriales.

Evidentemente en la actualidad es en donde el trabajo del diseñador editorial debe redoblar, adquiriendo mayores conocimientos y participando conjuntamente con otras disciplinas para generar nuevas propuestas, siempre en busca de complementar sus principios y potencializar la atención del receptor, pues con el ritmo de vida del ser humano y la cantidad de información que diariamente llega a él para ser interpretada, se debe enfrentar por “captar y conectar con el lector a nivel estético y emocional” (Bhaskaran, *ibíd.*, p. 6); por ello es necesario que el mismo profesional se involucre en la investigación del público final, en la cual pueda tener un punto de partida en busca de atraer su atención, y por qué no, generarle emociones que permitan mantener su interés.

Esto no significa que la participación del diseñador editorial se encuentre en riesgo, sino más bien que el contexto social se encuentra en constante cambio debido a los avances tecnológicos, de tal manera que ahora la información se transmite de forma multimedia, es decir, en medios unidos y simultáneos como imágenes, audio y texto, por lo tanto, él mismo debe modificar su modo de trabajar.

4.3.1 El libro como soporte editorial

En el día a día las personas conviven no sólo con la comunicación visual, que sin duda ha incrementado considerablemente sobre todo en el contexto urbano, sino también con el diseño editorial a través de la presencia de diversos objetos impresos que pueden llegar a sus manos o sólo entrar en su campo visual; naturalmente cada uno de ellos, con características diferentes tanto formales como de contenido, han requerido de la atención editorial de un especialista para su elaboración.

Uno de ellos es el libro que, como ya se ha leído en el apartado anterior, es un legado importante de la historia de la humanidad, cargado de una valiosa tradición editorial en la cual se han ido afirmando poco a poco las particularidades formales que mantiene hasta el día de hoy. Pero ¿cuáles son exactamente las características que permiten diferenciarlo del resto de los materiales impresos?

Como parte de un proyecto editorial, el libro, a comparación de los diversos objetos impresos que existen, es un material encuadernado y de larga vida (es decir, es útil durante muchos años), en el cual se puede hablar ampliamente de un tema en específico y es creado con la finalidad de difundir al público un mensaje determinado; en algunas ocasiones puede llegar a condicionarse la atribución del término *libro* a la extensión de la publicación, que puede variar entre 49 o 120 páginas como mínimo, sin considerar las cubiertas o forros; además, si su extensión es bastante amplia, puede distribuirse en tomos (división temática del libro) o en volúmenes (división física de los tomos

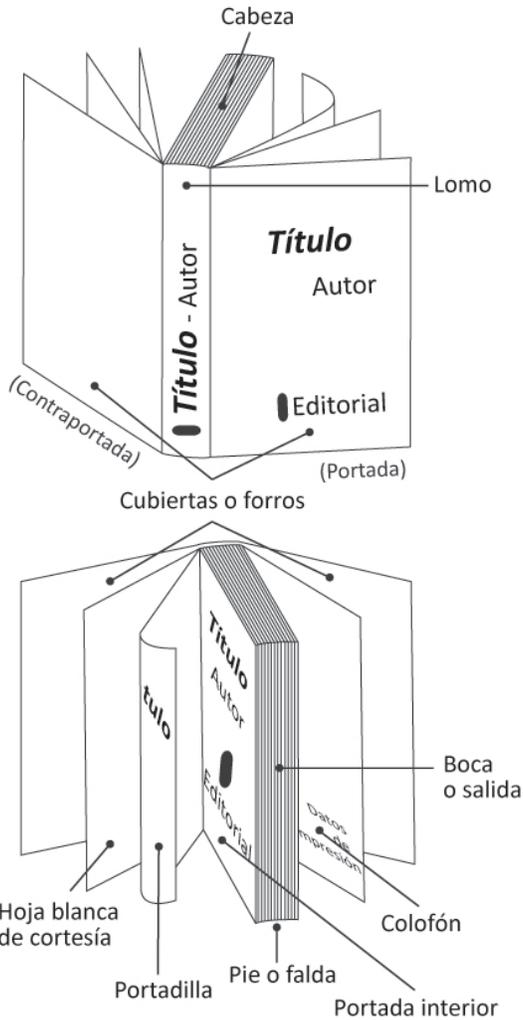


Fig. 10

Partes elementales internas y externas del libro. Adaptado de *Entre el diseño y la edición. Tradición cultural e innovación tecnológica en el diseño editorial*, (pp. 173-181), por G. Kloss Fernández del Castillo, 2002, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

o libros) según lo considere adecuado el editor (Kloss Fernández del Castillo, *op. cit.*, pp. 165 y 166).

Respecto a la parte formal, sin dar importancia a la temática del libro y la extensión de su contenido, esta publicación adquiere un cuerpo como resultado de la *encuadernación*⁵³, en el cual se pueden ubicar cinco partes consideradas básicas para su distinción, como son las cubiertas o forros, el lomo, cabeza, boca o salida, y pie o falda (fig. 10), correspondiendo las dos primeras a las piezas que ayudan a proteger el material impreso y a presentarlo ante público, pues las personas pueden identificar fácilmente cuál es el nombre de la obra, así como otros datos importantes de conocer y un preámbulo textual o visual del contenido; mientras la cabeza, boca o salida, y pie o falda corresponden a los elementos del volumen formado por la cantidad de hojas que sirven al contenido de soporte.

Eso no significa que sean las únicas partes físicas que conforman el libro sino que son las más elementales, pues el resto varía dependiendo del tipo de encuadernación, ya sea rústica, es decir, donde se usa una cubierta sencilla y regularmente de papel, o de pasta dura, donde los forros se encuentran sostenidos por piezas de cartón, de manera que ésta incluye más elementos convirtiéndola en la opción más resistente, aunque más costosa; incluso esta decisión puede determinar la estructura interna, como lo es la presencia de la *hoja blanca de cortesía* (Kloss Fernández del Castillo, *ibíd.*, pp. 173-176).

De modo que, es fácil identificar un libro por las partes externas que lo conforman, sin considerar la amplia diversidad de formas con que algunos son creados, pues se les ha llegado a proporcionar un formato cuadrado, horizontal, vertical y demás formas caprichosas, según ha dictado la creatividad ya sea del autor, el editor o el diseñador, pero siempre acorde a su contenido.

Regularmente la estructura interna de este tipo de publicaciones se encuentra constituida principalmente por una hoja blanca de cortesía, portadilla (duplica el título y probablemente alguna otra información), portada interior (contiene todos los datos de la primera de forros o portada, como son título, autor y editorial), hoja legal (incluye

⁵³ Se otorga esta denominación a las cubiertas o forros elaborados de diversos materiales, que se coloca, en las publicaciones para cubrir sus hojas (Recuperado el 31 de enero de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=FAP7TFC>); otras de sus funciones son las de unir las partes, articular o permitir su libertad de movimiento, resistir y cargar con el peso del libro, permitiendo de este modo que sean sencillos su manejo y transportación (Kloss Fernández del Castillo, *op. cit.*, p. 190).

información legal de la obra, como los derechos de autor), páginas preliminares constituidas por el índice (registro organizado de los capítulos integrados y su ubicación) y los textos de entrada (como prefacio, introducción y demás), cuerpo principal (es decir, el contenido textual y/o de imágenes del libro), y materias finales (como el colofón, el cual contiene información sobre la impresión); al igual que en la parte externa, en el interior pueden encontrarse diversos elementos, dependiendo del trabajo editorial que se trate, pues algunos pueden requerir espacio adicional para colocar más información de la obra (Kloss Fernández del Castillo, *ibíd.*, pp. 176-181; Bhaskaran, *op. cit.*, p. 88).

A diferencia de las características exteriores, la organización interna llega a ser en cierto modo indeterminada puesto que se pueden omitir, anexar o combinar algunas partes, e incluso alterar su orden dependiendo de diversos aspectos como el género del texto u otras decisiones editoriales; por ejemplo, en un libro de novela es más probable que el índice se encuentre en la parte final, mientras que en un libro de cuento infantil se omitirán el índice y los textos de entrada; como se puede notar, la diferencia no es demasiada entre los dos ejemplares, en cambio, en otro tipo de materiales como el libro *pop-up*⁵⁴ será modificada completamente la estructura eliminando probablemente la mayoría de las partes, salvo los legales que pueden ser colocados en la cuarta de forros o contraportada.

Luego de percibir la amplia posibilidad de variaciones aplicables a la configuración del libro, más en su parte interna que en la externa, se le puede considerar en cierta forma como un excelente soporte editorial, porque es un objeto que permite plasmar en cada una de sus superficies los símbolos pictóricos, de lenguaje y gráficos necesarios para expresar lo que el autor desea comunicar; asimismo, en él se pueden contener todos los conocimientos de diseño editorial, mismos que facilitan la interpretación del mensaje y le otorgan la presentación apropiada con la intención de convertirlo en una obra apreciada por el lector.

4.3.2 Proceso editorial: edición, diseño, producción, publicación y/o comercialización

Ciertamente con el transcurso del tiempo, todo lo que se encuentra en el universo atraviesa fases progresivas en dirección a su transformación irrevocable, de acuerdo a la naturaleza de cada materia y a los factores que en ella intervengan para generar el cambio. Lo mismo ocurre durante la ejecución de las actividades humanas: se requiere seguir un proceso específico para cumplir con el cometido acondicionando todos los recursos necesarios para su correcta realización, como el integrar un equipo de trabajo y administrar el tiempo.

⁵⁴ El término inglés *pop-up* suele usarse como un adjetivo para describir al objeto conformado por piezas que empujan desde adentro o desde una superficie (Recuperado el 01 de febrero de 2017, de <http://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/pop-up>).

Hablando concretamente del trabajo que realiza un especialista en diseño editorial, y sin prestar la debida importancia al tipo de materiales que elabora ni a la metodología de diseño en la cual tiene puesta su confianza, se puede observar y distinguir una serie de pasos desarrollados durante toda la ejecución de su labor en donde propiamente la parte editorial tiene cabida, ya sea si el diseñador trabaja en una editorial o si se desempeña de manera independiente.

Dicho proceso se encuentra conformado principalmente por las siguientes fases: edición, diseño, producción, publicación y /o comercialización⁵⁵. En la primera etapa es en donde el texto, aún en bruto (por denominarlo de alguna manera), es dispuesto tomando en cuenta algunos principios establecidos de ortografía y gramática, entre otros, para la corrección de textos, tales como espacios dobles, uso de mayúsculas, signos de puntuación, etcétera; posteriormente se avanza a la fase de diseño, en la cual se realiza el análisis del contenido, la planeación de la comunicación visual y la *maquetación* que no es otra cosa más que la “ubicación del contenido (texto y/o imágenes) y a cómo se relacionan estos elementos entre sí y con la publicación como un todo” (Bhaskaran, *op. cit.*, p. 60), es decir, se construye la estructura completa del material hasta que sea aprobado todo el diseño; a continuación se procede a fabricar el material pasando por todos los pasos necesarios para llegar a su formato final, ya sea digital o impreso, teniendo en consideración la cantidad de réplicas totales y el presupuesto con el que se cuenta para realizar dicha producción, lo cual va a determinar siempre el rumbo que debe tomar el trabajo. Finalmente se pasa a la siguiente etapa, la de publicación y /o comercialización, en la cual el objeto de diseño es puesto a disposición del público empleando la difusión necesaria para darlo a conocer, como publicidad *on-line*⁵⁶, presentaciones, entre otras alternativas, y donde además puede o no existir una intención de venta determinando la manera en que se realizará su distribución.

Sin duda este proceso editorial se va presentando de acuerdo a una planeación, una organización, una dirección y un control⁵⁷ de las actividades en las cuales es considerada la participación de todos los integrantes del equi-

⁵⁵ Rivera Ferreiro, M. G. (2015, 18 de mayo). *Laboratorio de diseño editorial IV*. (Clase presencial). México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Artes y Diseño.

⁵⁶ El adjetivo *on-line* (*en línea* por su traducción en inglés) suele usarse para referirse a aquella información que es regulada desde un ordenador central (Recuperado el 01 de febrero de 2017, de <http://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles-espanol/on-line>).

⁵⁷ Estas cuatro etapas son las que constituyen el proceso administrativo, con el cual se puede asegurar el aprovechamiento adecuado de todos los recursos con los que se cuenta para desarrollar una tarea determinada, tales como el humano, el de tiempo, el material, el económico, el de información y el de tecnología; básicamente se trata de establecer estrategias para alcanzar objetivos específicos, organizar el empleo de los recursos y delegar responsabilidades, dirigir y efectuar lo planeado, y concluir con la evaluación del resultado final (Camargo Durán, P. (2016, 30 de agosto). *Calidad en el servicio y prácticas secretariales*. (Diplomado presencial, módulo II). México. Universidad La Salle Nezahualcóyotl en conjunto con la Junta de Asistencia Privada del Distrito Federal).

po de trabajo; por ejemplo, hablando específicamente del cometido de una editorial, se sabe que “La creación de un libro suele ser un proceso de colaboración en el que trabajan diseñadores, escritores, redactores, fotógrafos, ilustradores, encuadernadores e impresores, todos ellos colaborando mano a mano para crear el producto final” (Bhaskaran, *op. cit.*, p. 90), por lo que es indispensable que se cuente con la participación de todos, principalmente, para realizar un trabajo de calidad, un libro que atraiga la atención del lector.

Como ya se ha mencionado, las decisiones que se tomen dentro del proceso editorial siempre irán acordes al objetivo final del producto y marcarán la diferencia en la aceptación del público, por ello todo el equipo debe estar consciente de la importancia de su trabajo en cada una de las etapas y no perder de vista lo que se espera obtener como resultado final.

4.3.3 Decisiones editoriales: principios para conseguir una composición acertada

Evidentemente cada profesional necesita tener presentes distintas consideraciones durante la ejecución de su trabajo, acordes a los conocimientos que posee del área en la cual es especialista y que le ayudan a cubrir necesidades concretas.

En el caso del diseñador editorial, quien tiene su preocupación puesta en la creación del denominado “El buen diseño [, el cual] consiste en... diseñar una potente maquetación y una estructura jerárquica clara que facilite la orientación en la publicación, y que sea de fácil lectura y agradable a la vista” (Bhaskaran, *ibíd.*, p. 61), requiere conocer todas las formas posibles en las cuales pueda manipular correctamente los elementos básicos para lograr el cometido; dichos instrumentos, muchas veces imperceptibles al ojo humano hasta el momento en que se suprimen, son definitivamente la clave del trabajo editorial, pues con ellos se consigue dirigir el sentido de la lectura y hacer posible la comprensión del contenido.

Los elementos básicos que conforman el diseño editorial de la publicación, y acorde al orden en que deben ser tomadas las decisiones durante su desarrollo, son los siguientes: formato, márgenes, retícula, tipografía, color e imágenes (fig. 11) (Bhaskaran, *ibíd.*, p. 8).

El primero de ellos es sin duda el más importante, pues se refiere al modo en que se presenta el texto al público, es decir, implica la determinación del tamaño del material impreso indicando sus medidas finales (anchura y altura) de acuerdo a diferentes cuestiones: al ámbito funcional, como el tomar en consideración las dimensiones del pliego en el cual se imprimirá, la manera en que se venderá, o el tipo de público al que va destinado; o bien, al ámbito teórico, donde existe una preocupación por crear la obra con una forma proporcionada de acuerdo a una regla geométrica (Kloss Fernández del Castillo, *op. cit.*, pp. 182-190).

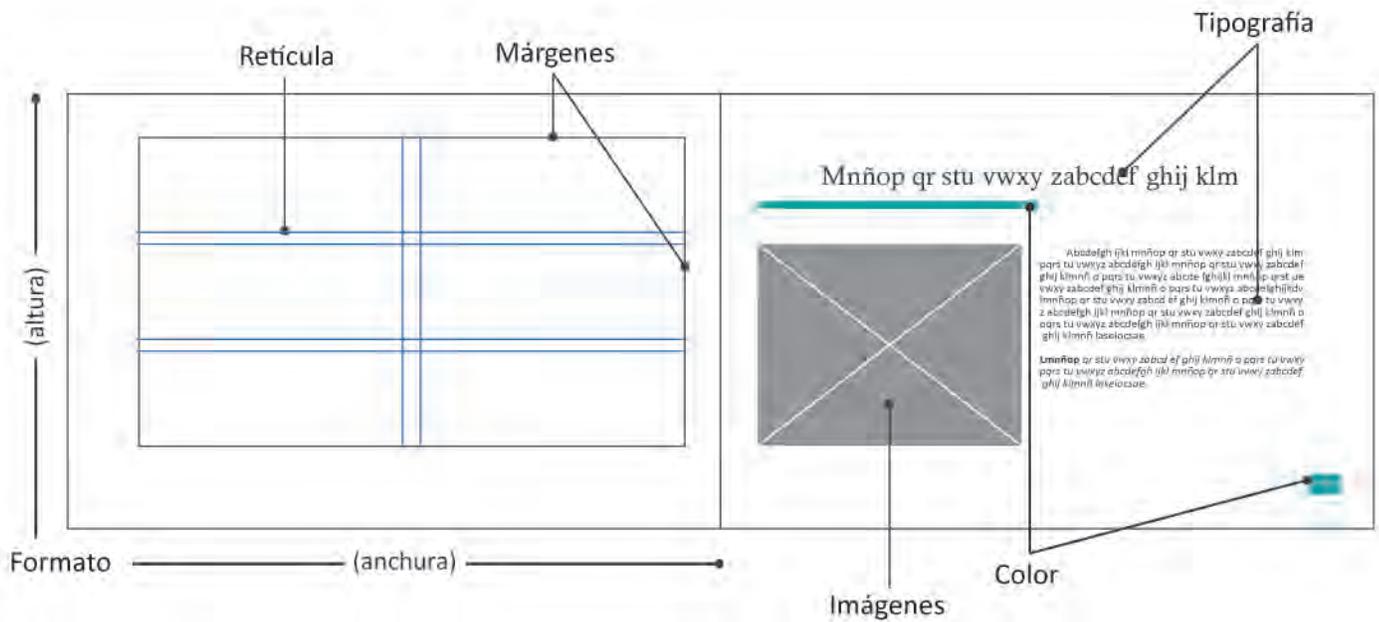


Fig. 11

Elementos básicos del diseño editorial en la publicación. En esta figura se muestra una *sábana* o doble página con las partes principales que conforman dicho material de diseño; en el lado izquierdo puede percibirse la estructura con la cual se consiguen organizar los elementos que son visibles para el lector, ubicados del lado derecho.

Posteriormente comienza a trabajarse con la organización de la página estableciendo en primer lugar los márgenes, con los cuales se delimita el área en donde se realizará el resto del trabajo editorial, para lo cual existen también diversos métodos que facilitan al diseñador su elección; a continuación se involucra el siguiente elemento: la retícula, la cual puede determinarse como la red que permite disponer todos los componentes de la publicación, garantizando una organización variada, coherente y efectiva en el diseño a través del uso de las columnas y módulos horizontales, ambos imperceptibles para el lector pero determinantes para mantener su atención en el material (Kloss Fernández del Castillo, *ibíd.*, pp. 221-228; Bhaskaran, *op. cit.*, p. 64).

Definitivamente estos tres primeros elementos dependen en gran medida del tipo de publicación en el cual se esté trabajando y son la base para el resto del trabajo de diseño, pues en algunos casos puede que se requiera una estructura de tres columnas, como ocurre frecuentemente en las revistas, y en otros sólo de una, como en los libros; por ello el diseñador debe conocer el contenido y finalidad de la obra para tomar decisiones acertadas desde el inicio.

A partir de este momento se incorpora el cuarto elemento básico conocido en el área editorial como *tipografía*, término empleado para referirse a la letra impresa mediante la cual se consigue dar forma al texto; aquí es donde

el profesional debe elegir entre una gran cantidad de *familias tipográficas*⁵⁸ acorde a su función, y muchas veces, a la época en la cual fueron creadas, pues dichas condiciones determinan sus características, y por consiguiente serán las mismas que transmitirá a la obra; entre las decisiones editoriales primordiales que se derivan de este elemento se encuentran la elección de una tipografía principal y una secundaria con sus respectivos *puntajes* (tamaño de la letra) e *interlineados* (espacio entre las líneas), la dirección de la lectura, la configuración de los párrafos y demás componentes que puedan usarse, como los folios, por mencionar algunos ejemplos (Ruder, 1983).

El siguiente elemento integrado a la lista es el color, el cual le confiere al material un significado determinado dependiendo de la manera en que se use, pues, gracias a la carga informativa asociada a él, tiene la capacidad de provocar diferentes emociones al lector de acuerdo a la influencia de su contexto cultural y a su experiencia de vida en la percepción de los colores. En cuanto a la producción del material se refiere, es en donde el diseñador debe saber cuál sistema de color emplear según sea la necesidad; por ejemplo, si se trata de un objeto para impresión es importante configurar el trabajo para ser impreso en *CMYK*; en cambio, si se trata de un diseño digital el sistema más adecuado es el *RGB*⁵⁹ (Bhaskaran, *op. cit.*, p. 80). Este tipo de decisiones, que pudieran parecer insignificantes, ayudan a darle una presentación de calidad al producto, pues evitan que el color sufra alteraciones perjudiciales y no se desperdicien horas de trabajo.

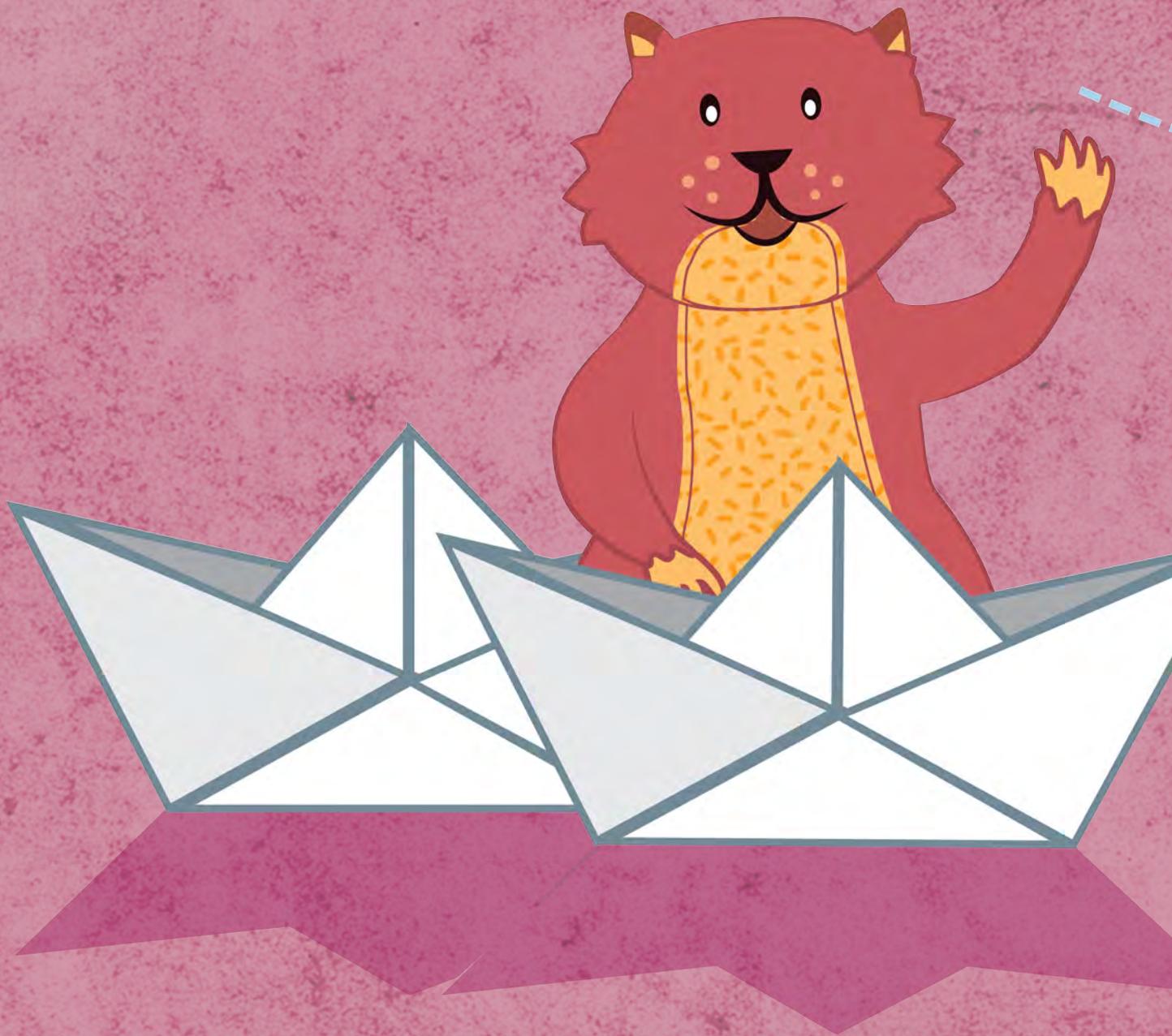
Por último se integran a la publicación las imágenes, las cuales tienen la capacidad de reforzar el mensaje transmitido por el texto, o bien, de convertirse en el actor principal de la obra, ya sea como ilustración, fotografía u otra clase de recurso gráfico. Naturalmente su presencia depende en gran medida del tipo de material a elaborarse y de la temática a desarrollar; por ejemplo, la probabilidad de encontrar imágenes en el contenido de un libro es menor en comparación con una revista donde sus páginas se encuentran repletas de ellas; sin embargo, esto no es una regla, pues el tema de la obra influye de tal manera que en algunos casos pueden llegar a considerarse tan prescindibles como sucede en los libros de política, mientras que ocurre lo contrario en los libros infantiles, donde estos elementos comparten la misma importancia del texto.

Como puede observarse, el diseño editorial es un mar de decisiones, donde el experto requiere analizar todo lo relacionado a la publicación y a partir de ello debe elegir y otorgarle al contenido la forma idónea, buscando siempre alcanzar el fin último de su trabajo: conseguir la aceptación del lector.

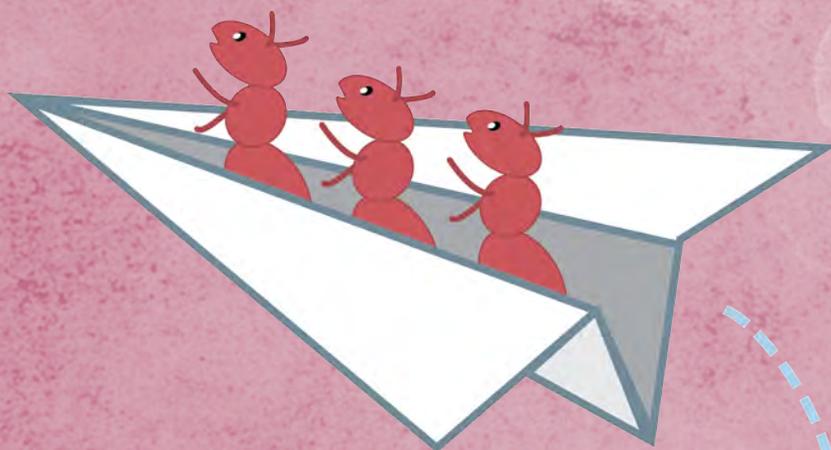
⁵⁸ Existen diferentes tipos de letras impresas, lo cual es perceptible desde el momento en que se aprecia su forma tan variada y distinguida, algunas más redondas, otras más formales, e incluso algunas parecidas entre sí; aunado a ello, cada tipo tiene algunas variaciones en su aspecto, ya sea en su peso, condensación e inclinación, con las cuales se integra un conjunto denominado *familia tipográfica* (Kloss Fernández del Castillo, *op. cit.*, pp. 316 y 317).

⁵⁹ El sistema de color *CMYK* (cian, magenta, amarillo y negro por sus siglas en inglés) se refiere al comportamiento que tiene dicho elemento gráfico como pigmento, donde la suma de estos colores produce todos los necesarios al momento de imprimir. Mientras tanto, el sistema *RGB* (rojo, verde y azul) se usa en los diseños transmitidos en pantalla debido a la forma de comportarse el color como luz, en donde ocurre lo contrario al pigmento.

Capítulo



5



**Diseño de libro interactivo
en apoyo a la didáctica de
las matemáticas**

Después de explicar los principios básicos y propósitos del diseño y la comunicación visual así como del diseño editorial, es de importancia admitir su valor social pocas veces reconocido y explotado más allá de su utilidad en la publicidad, por mencionar sólo un ejemplo donde es más notable su presencia, siendo que existen diversos campos en los cuales es necesaria su incursión pues “el diseño cubre exigencias prácticas [de manera que] el diseñador es una persona que resuelve problemas” (Wong, 2013a, p. 41).

En consecuencia, al contar el profesional en cuestión con las herramientas para solucionar diversas necesidades reales, no debe mantenerse ajeno a todo lo que va surgiendo a su alrededor, más bien ha de admitir su responsabilidad social y trabajar por mejorar su contexto a través de su participación en diversas áreas, tanto en aspectos que retribuyen bastante así como en aquellos donde es lamentable la escasa inversión; tal es el caso de la educación, en donde la colaboración del diseñador es primordial para crear vías efectivas e interesantes que faciliten el aprendizaje, todo ello a través de la construcción de una estrategia de comunicación adecuada en donde se reconozca y atienda la diversidad de características motoras, intelectuales, afectivas y sociales del alumnado.

Hablando en específico del papel colaborativo del diseño y la comunicación visual en el ámbito educativo, se puede evaluar la manera en la cual ha adquirido mayor fuerza desde el momento en que se comprendió la necesidad de elaborar y usar materiales, no solamente curriculares sino también didácticos; sin embargo, no se ha explotado lo suficiente, tal como se menciona en la siguiente cita:

la utilización de métodos visuales en la enseñanza carece de rigor y de fines claros. En muchos casos se bombardea a los estudiantes con ayudas visuales (diapositivas, películas, artificios audiovisuales, etc.) pero esta presentación refuerza su experiencia pasiva como consumidores de televisión. Los materiales comunicativos que se producen y usan con fines pedagógicos suelen carecer de criterios para evaluar e interpretar los efectos que se producen (Dondis, *op. cit.*, pp. 22 y 23).

Analizando las palabras anteriores se puede advertir en qué sentido la necesidad educativa no ha sido resuelta completamente: por supuesto se han creado materiales visuales variados para transformar la dinámica de las clases, pero su función no se ha planeado más allá de servir únicamente como

transmisores de información, es decir, permiten difundir conocimientos con la esperanza de conseguir grabarlos en la memoria del estudiante gracias al impacto visual que puedan llegar a tener en él, pero no se califican los resultados de esa comunicación para verificar que efectivamente cumplen con su cometido.

Por supuesto al crear un material educativo se toman en cuenta algunos aspectos, se siguen diferentes estrategias durante su fabricación, y ya concluido es puesto a disposición del responsable de la clase para que le de uso de acuerdo a las expectativas del productor; a pesar de ello los únicos posibles indicadores de resultados, como Planea, develan lo infructuosas que han sido las estrategias empleadas no sólo en las clases, sino dentro de todo el sistema educativo nacional.

Aquí es donde ha surgido la inquietud de generar una propuesta de diseño editorial principalmente con la cual se pueda solucionar la necesidad social de otorgar una educación de calidad, todo esto a partir de repensar las características y finalidades de los materiales educativos con la convicción de que:

La visión es una experiencia directa y el uso de datos visuales para suministrar información constituye la máxima aproximación que podemos conseguir a la naturaleza auténtica de la realidad... [; además, la] experiencia visual humana es fundamental en el aprendizaje para comprender el entorno y reaccionar ante él (Dondis, *ibíd.*, pp. 14 y 15).

Por consiguiente, teniendo esa seguridad sobre la eficacia de la percepción visual y los efectos que pueden tener en la adquisición de conocimientos del público escolar, se plantea en el presente capítulo la aplicación de las herramientas de diseño y comunicación visual en la creación de una propuesta con la cual se pueda solucionar algún problema educativo en particular.

Considerando la labor de la disciplina referida y teniendo especial interés por beneficiar la enseñanza de la materia de Matemáticas, se ha planteado la posibilidad de elaborar un libro interactivo enfocado en los temas que se desarrollan durante el primer año de educación primaria en las escuelas públicas de México, instancias donde la insuficiencia de materiales es más alarmante en contraste con las escuelas privadas debido a factores como la inversión y las posibilidades económicas de las familias.

5.1 Aplicación del Método Proyectual para diseñar el libro

Para crear una propuesta adecuada de diseño es preciso seguir paso a paso el Método Proyectual mencionado con anterioridad, partiendo de la necesidad educativa de mejorar el nivel de dominio que tiene la población infantil mexicana sobre los conocimientos matemáticos, a partir del uso de un material de apoyo creado desde el enfoque del diseñador y comunicador visual.

Para la elaboración de dicho proyecto se ha identificado ya el problema y se han comenzado a desarrollar los dos primeros puntos del método, que son *definición del problema* y *elementos del problema*, donde se han desglosado de manera detallada cada una de las dificultades a resolver antes de comenzar a generar una idea sin una planeación. A continuación se muestra una tabla donde están contenidos todos los aspectos implicados en la creación del libro en cuestión, mismos que orientarán el trabajo editorial.

Ahora que ya se conocen las dificultades a vencer, se procede a resolver cada una usando como base teórica la información proporcionada a lo largo de la presente tesis, hasta que el conjunto de dichas soluciones dirija el proceso y se llegue al resultado final del proyecto cuyo propósito es generar un material permanente y no lucrativo para beneficiar la educación de los estudiantes mexicanos, en especial de aquellos que integran las familias de escasos recursos.

Teniendo en consideración esto, a continuación se resolverán todos los elementos del problema de la forma más breve posible:

1) *Cuál será el contenido temático*

El contenido del libro se construirá en torno a los siguientes temas: números, problemas aditivos, problemas multiplicativos, figuras geométricas, magnitudes y medidas, usando como base la estructura temática del libro de texto de Matemáticas correspondiente al primer año de educación primaria.

Además, el contenido puede configurarse tomando en cuenta las siguientes teorías, métodos y modelos:

- Teoría del Aprendizaje Constructivista: la cual busca que la adquisición de conocimientos sea mediante el análisis, el descubrimiento y el desarrollo de habilidades para solucionar problemas.
- Modelo VAC: considerando que la comprensión y el recuerdo de la información son más efectivos cuando los datos son recibidos a través de tres canales de percepción principalmente: visual, auditivo y cinestésico.
- Método de María Montessori: retomando los principios de dar libertad al niño, motivar su actividad y desarrollar su personalidad para hacerlo independiente, y además, considerando la importancia de hacer perceptibles y manipulables los conocimientos.
- Modelo de la didáctica problemática (o problémica): donde la práctica

APLICACIÓN DEL MÉTODO PROYECTUAL	
Problema	Crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas.
Definición del problema	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cuál será el contenido temático 2) Cómo será el diseño editorial del libro 3) Cuáles son las características del público final 4) Dónde, cuándo y cómo será usado 5) Qué materiales educativos existen y cuál es su propósito 6) Por qué será diferente este material 7) Cómo será su producción, publicación y/o comercialización 8) Con qué recursos económicos se cuentan
Elementos del problema	<ol style="list-style-type: none"> 1) Temática a desarrollar de acuerdo al plan de estudios de la SEP; considerar los métodos de aprendizaje y didácticos adecuados para crear el contenido del libro, comparando además métodos de enseñanza usados en casa y en la escuela 2) Analizar el diseño de libros similares y considerar aspectos generales de utilidad como la clase de tipografía o ilustraciones usadas; tomar las decisiones editoriales correspondientes a dicho material 3) Características físicas, cognitivas, psicosociales y emocionales del niño mexicano de entre 5 y 7 años; su actitud ante las matemáticas; contexto familiar y social en el cual se desarrolla 4) Modo de vida del infante; definir el lugar donde se usará (en la casa o en la escuela), el momento indicado y la manera de emplearlo (si requiere ayuda de un adulto, tomar alguna precaución o demás) 5) Analizar materiales didácticos, curriculares y lúdicos, definir sus diferencias y finalidades; establecer cuál será la naturaleza del libro a realizar 6) Mencionar el propósito del material; aspectos a considerar en el ámbito sintáctico, semántico y pragmático del libro 7) Investigar sobre los materiales a usar, técnicas de impresión idóneas, tiempo de vida del libro; tendrá algún costo, modo de distribución 8) Presupuesto con el que se cuenta: modo por el cual se pueden conseguir recursos (fondeo, concurso, etc.)

Tabla 5.1

Desarrollo de los primeros dos puntos del Método Proyectual de Bruno Munari.

permite comprender y aplicar lo aprendido, dándole la misma importancia al profesor, al alumno y a los materiales didácticos, buscando vencer los diversos obstáculos presentes en la educación. Respecto a las matemáticas, la didáctica considerada como la más adecuada es aquella donde se plantean y resuelven problemas para apropiarse al alumno a su realidad, componiendo cada cuestionamiento con un contexto, una formulación, probables soluciones y la metodología para su resolución.

Aunado a todo esto, se debe tener presente que durante los primeros años de la educación primaria, el aprendizaje de las matemáticas puede encontrarse condicionado por el dominio que tiene el estudiante sobre la lectura y la escritura.

2) *Cómo será el diseño editorial del libro*

Básicamente el libro impreso debe ser un material encuadernado de larga vida, elaborado con un diseño cuidadoso tanto en su parte externa como en la interna, donde los códigos sean adecuados a las características del estudiante para que el mensaje sea entendible; por ejemplo, tomando en cuenta que el usuario será un alumno de primero de primaria (quien probablemente aún no domina la comprensión de la lectura), será necesario ajustar los signos del lenguaje a su capacidad evitando usar fuentes de carácter decorativo pues ello complica el buen cumplimiento de la actividad de quienes apenas se están familiarizando con las letras y los números, por lo tanto, el tipo de fuente más adecuado para el material será aquel que tenga en su estructura un mayor parecido con la manera en que se aprende a escribir.

Asimismo, para la construcción del contenido se puede recurrir al uso de algunos recursos como: las ilustraciones, las preguntas intercaladas y los organizadores gráficos, pues permiten contextualizar información nueva, y por consiguiente generan un mayor impacto en el alumno.

En síntesis, el diseñador editorial debe crear un objeto novedoso, atractivo y comprensible hasta para los adultos, usando un lenguaje sencillo con el cual se oriente fácilmente hacia la meta; además, no debe ser tóxico ni peligroso, y si el soporte lo permite, será beneficioso que sea montable y desmontable.

3) *Cuáles son las características del público final*

En este aspecto es importante plantear las diversas peculiaridades del usuario y su contexto:

Características físicas y cognitivas:

- Niños y niñas mexicanos de entre 5 y 7 años de edad que no cuentan con alguna discapacidad (ya que para ello se requiere considerar otros aspectos no agregados en la presente tesis).
- Su aprendizaje es mediante la manipulación, la experimentación, la percepción y la socialización.
- Llevan a cabo las primeras operaciones (realizando acciones y luego invirtiéndolas).
- Comienzan su pensamiento mediante el lenguaje, el juego simbólico, la imitación y la imagen mental, entre otras actividades simbólicas.
- El juego se convierte en la mejor vía para que adquieran conocimientos.

Características emocionales y psicosociales:

- Los aspectos sensoriomotriz, cognitivo y emocional están unidos, por lo tanto, sus acciones son consecuencia de los sentimientos.
- Necesitan interactuar con ambos padres y demás personas cercanas, así como de su motivación a través del cariño, la alabanza, el apoyo incondicional y el entusiasmo.
- Pueden ser disciplinados cuando emplean objetos de su elección y los manipulan según su creatividad.
- Resuelven los problemas conforme se les van presentando.

- Pueden no mostrar interés por las matemáticas y tener un sentimiento de repulsión hacia ellas.

Contexto familiar y social:

- Provenientes de familias mexicanas de bajos recursos, donde los pilares pueden o no ser ambos progenitores.
- Es muy probable que se encuentren bajo el cuidado de una mujer.
- Los padres pueden no tener la paciencia, el tiempo ni el compromiso para apoyar a sus hijos en los estudios.
- Los niños que viven en la ciudad desarrollan la observación centrada, la atención alternada y simultánea, la comunicación verbal, el trabajo individual y en parejas, la competencia, y dan su ayuda cuando se les solicita.
- Quienes viven en un contexto rural o en una comunidad indígena desarrollan la observación intensa y cuidadosa, la atención simultánea, la comunicación verbal y no verbal, mayor iniciativa y disponibilidad para trabajar en equipo, así como ayudar sin esperar a que les solicite.

4) *Dónde, cuándo y cómo será usado*

Para definir el lugar donde será utilizado el material, el momento y el modo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El hogar es un lugar importante para desarrollar las habilidades intelectuales; aquí intervienen cuestiones como el tipo de familia y el contexto socioeconómico, las cuales determinan el ritmo de vida de los adultos, y por consiguiente el de los niños, como actualmente puede percibirse con mayor frecuencia en el contexto urbano donde se reduce a los infantes el tiempo y el espacio seguro para la convivencia.
- La escuela es la institución destinada a la enseñanza; en las escuelas públicas los grupos suelen ser numerosos y no hay una atención personalizada, además los tiempos de estudio de las diversas materias los determina el profesor. Se debe tomar en cuenta que a nivel nacional 79.1% de los grupos tienen biblioteca de aula y 43.3% de las escuelas tienen biblioteca escolar; igualmente, si se va a usar el material dentro de un grupo de alumnos, se deben considerar aspectos como reglas de convivencia, conocimientos y sentimientos compartidos.

Lo más idóneo será planearlo para ser usado tanto en el hogar como en la escuela, probablemente formando parte de la biblioteca escolar o de aula y permitiendo su préstamo a domicilio¹. Lo importante es conseguir que su uso represente para el alumno una forma de divertirse con las matemáticas poniendo en práctica sus conocimientos sin depender de la ayuda de algún adulto para comprender y realizar adecuadamente las actividades.

¹ Nota del autor: existe en México una institución de asistencia privada llamada Proeducación, comprometida con mejorar la calidad de la educación en las escuelas primarias públicas del país; es aquí donde se lleva a cabo el servicio de préstamo a domicilio como parte de su modelo *Escuela Integral*.

1) *Qué materiales educativos existen y cuál es su propósito*

Hay tres tipos de materiales educativos: curricular, didáctico y lúdico; los primeros contienen los programas de estudio de acuerdo a la materia, los segundos son el apoyo del currículo, y los últimos buscan el aprendizaje mediante el juego. La presencia de los dos primeros es notoria en la escuela por objetos como libros de texto (materiales curriculares), colecciones bibliográficas escolares y de aula, así como de materiales instrumentales (materiales didácticos); mientras que por su naturaleza los materiales lúdicos es más probable encontrarlos en la casa, donde los niños tienen mayor posibilidad de jugar libremente.

Analizando las semejanzas y diferencias entre las tres clases de materiales se pueden considerar las siguientes características como las más importantes: hay variedad de formatos y soportes, uso de un lenguaje amigable, textos breves, tipografía con puntaje grande, planteamiento explícito o implícito de problemas, actividades motivadoras, colores llamativos (amarillo, azul, rojo, verde y naranja principalmente) e ilustraciones atractivas.

Por lo tanto, de acuerdo a las intenciones del proyecto, lo idóneo será crear un material editorial con las características de los objetos didácticos y lúdicos para que en la construcción de su contenido tenga una base curricular pero se evite convertirlo en algo tedioso para el alumno.

6) *Por qué será diferente este material*

La finalidad de este libro es convertir el conocimiento matemático en algo divertido y entendible para el niño mediante la aplicación de estudios en diseño y comunicación visual, pero principalmente de diseño editorial, de manera que las actividades propuestas en el libro sean acordes a las necesidades del alumno; para conseguirlo es preciso fundamentar la elaboración del proyecto con aportaciones de otras disciplinas como la psicología, la didáctica, y algunas tipologías de diseño (didáctico, lúdico y emocional), buscando unir con su apoyo la autoeducación, la heteroeducación y la fantaeducación en el mismo material, de tal modo que sea fácilmente aceptado por el usuario.

Además, para su construcción sintáctica, semántica y pragmática se considerarán los siguientes aspectos: valorar al juego como una herramienta de utilidad para la adquisición de conocimientos, ya que permite reforzar lo aprendido; usar la lúdica como la cualidad que facilita el entretenimiento, la diversión y el desarrollo de capacidades concretas como consecuencia de la libertad de actuación conforme a los impulsos que motivan al individuo; hacerlo un objeto atractivo a la vista del infante y que permita la vivencia de experiencias significativas, únicas y divertidas; de alguna forma debe permitir la evaluación de los aprendizajes.

7) *Cómo será su producción, publicación y/o comercialización*

Puesto que la finalidad de crear dicho material es apoyar principalmente a la educación de los niños mexicanos provenientes de familias con escasos recursos, que viven tanto en el contexto urbano como en el rural, se deduce que el formato más indicado para su elaboración es el impreso y no el digital, pues en las escuelas públicas no hay equipos electrónicos suficientes y las probabilidades de que las familias cuenten con ellos son mucho menores.

Ahora bien, determinado ya el tipo de formato, se deben tomar decisiones respecto a la clase de materiales y a las técnicas de impresión adecuadas; por ejemplo, se puede calificar como la mejor opción el usar soportes resistentes tales como papeles gruesos o cartulinas, dependiendo de la finalidad del material; sobre la técnica de impresión más conveniente se encuentra el *offset*², por ser “un proceso rápido y para tirajes altos, que produce resultados nítidos constantemente” (Ambrose, y Harris, 2011, p. 48), además es una opción bastante económica en donde no está en riesgo la buena calidad de la imagen.

Sobre el tiempo de vida del objeto de diseño, se ha considerado conveniente planearlo para que tenga por lo menos una duración de tres a cinco años aproximadamente, pues se considera tiempo suficiente para ser aprovechado por varias generaciones de alumnos y calificar su funcionalidad.

Por otro lado, considerando la problemática que atañe a la presente investigación, se pretende donar los materiales a las escuelas para que formen parte de sus colecciones bibliográficas; pero si el presupuesto del cual se llegue a disponer no fuera el suficiente para cubrir los gastos de la producción en su totalidad, será necesario solicitar una cuota de recuperación que se encuentre muy por debajo del precio total, esto con la intención de no generar problemas económicos en las familias por la adquisición del material. Como es evidente, para hacer esto posible será fundamental eliminar algunos servicios extras (como el usar distribuidores) con los cuales se pueda incrementar el costo, así que, se sugiere entregar los materiales de forma personal, sin embargo, dicha etapa no será realizada en el presente proyecto.

8) *Con qué recursos económicos se cuentan*

Sin duda, llevar a cabo esta propuesta implica encontrar la manera de vencer un obstáculo muy importante en el aspecto económico: “la infancia... [está] fuera de las políticas de inversión: no se le considera el primer «banco de capitalización» social y cultural, esencial para cualquier país” (Frabboni, *op. cit.*, p. 169); por lo tanto, a la evidente falta de apoyo por parte del gobierno en este tipo de problemáticas, lo más conveniente será conseguir recursos a través de otros medios como pueden ser donaciones, la participación en concursos, *crowdfunding*³, entre otros.

Como se puede percibir, sí existen maneras de hacer posible la difusión y sostenimiento del proyecto, sin embargo, no se realizará esta parte porque corresponde a una segunda etapa; únicamente se elaborará el objeto de diseño pretendiendo que el costo por unidad no exceda los \$300.00 M.N., cifra que servirá como una limitante en la realización del diseño.

² La técnica de impresión *offset* se distingue de otras por el procedimiento que emplea, donde la imagen es cubierta de tinta y pasada a un rodillo de caucho, para luego imprimirla en el papel (Recuperado el 15 de junio de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=QvQPxsxs>).

³ El *crowdfunding* es una palabra usada recientemente para referirse a la financiación colectiva de proyectos de diversa índole mediante el uso de las nuevas tecnologías; gracias a esta nueva manera de conseguir recursos, se han podido realizar diversos proyectos, tanto creativos, como solidarios y empresariales (Recuperado el 16 de junio de 2017, de <https://www.universocrowdfunding.com/que-es-el-crowdfunding/>).

Ahora que ya se han resuelto los elementos del problema de acuerdo a los primeros puntos del Método Proyectual, es conveniente proseguir con los siguientes dos: *recopilación* y *análisis de datos*, con los cuales se profundizará más sobre los diversos aspectos anteriormente mencionados pero ahora con forme a impresos ya existentes. A continuación (en la tabla 5.2) se presentarán para cada uno de los subproblemas los cuestionamientos que se deben resolver, con la intención de identificar los aciertos y evitar los errores en la nueva publicación.

Existe una gran cantidad de libros que son creados con la finalidad de desarrollar el pensamiento matemático de los niños: algunos son de carácter interactivo, otros de actividades y unos más de texto; así como existe una diversidad de materiales, también la manera en que son desarrollados los temas en cada uno de ellos es distinta, ya que pueden contener temas específicos o todos los abarcados en el currículo de acuerdo a los objetivos que se pretendan alcanzar.

A continuación se realizará la recopilación de datos de tres libros únicamente, los cuales poseen características similares a lo que se pretende desarrollar en dicho proyecto, para después comparar la información obtenida.

APLICACIÓN DEL MÉTODO PROYECTUAL	
Problema	Crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas.
Recopilación de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cuántos tipos de libros existen con características similares en cuanto a contenido; cómo se desarrolla el contenido 2) Formato (tamaño del libro), retícula, tipografía adecuada, tipos de ilustraciones, color 3) ¿Cuáles deben ser las características del libro para cubrir las necesidades de los niños?; canal de percepción más idóneo y código a usar (idioma) 4) Características del instructor; dinámica de uso del libro 5) Realizar un análisis semiótico (sintáctica, semántica y pragmática) 6) Analizar y establecer los valores del diseño lúdico como objetivos; presencia del diseño emocional 7) Tipo de papel; técnica de impresión usada; tipo de acabados; tipo de encuadernación; cuál es su costo; restricciones de producción 8) El proyecto ¿es costeable?; propuesta de tiraje
Análisis de datos	Comparar la información y determinar tanto los aciertos como los defectos de cada uno de los materiales analizados.

Tabla 5.2
Desarrollo del tercer y cuarto puntos del Método Proyectual de Bruno Munari.

Esta publicación creada por la editorial Susaeta, es un libro de actividades que tiene como objetivo desarrollar el pensamiento matemático del infante a través de la realización de tareas determinadas como son contar, sumar, restar, dividir, identificar formas, descubrir secuencias, aprender los números ordinales, saber leer la hora, calcular el paso del tiempo, diferenciar los números pares de los impares y ordenar secuencias temporales.

Con respecto a las características de su diseño editorial se puede mencionar lo siguiente:

- **Formato:** mide 29.5 x 21 cm (lomo y ancho respectivamente), y su interior está constituido por 16 páginas, más una lámina inserta de pegatinas.
- **Retícula:** la composición de sus páginas sugiere la presencia de cinco columnas y ocho módulos horizontales con cinco renglones de 15 *pt*⁴ cada uno, tal como se puede apreciar en la figura 12.
- **Tipografías:** se han empleado tres familias tipográficas, una principal de tipo sans serif (aquella caracterizada por su forma geométrica y la ausencia de los remates decorativos en los extremos de las letras), de un puntaje mayor y usada para dar forma a los textos dirigidos a los alumnos; una secundaria de tipo script (distinguida por el aspecto visual de sus letras que sugiere un trazo manual), de un puntaje menor y utilizada para dar estilo a la información destinada a los padres; y una terciaria, tipo sans serif, empleada para foliar las páginas. En cualquiera de los dos primeros casos la extensión de los textos es corta y la alineación de los párrafos es hacia la izquierda, lo cual facilita la lectura.
- **Imágenes:** sus páginas están ilustradas con imágenes atractivas, de carácter infantil y elaboradas de manera digital, además, los márgenes se encuentran decorados con módulos, es decir, repeticiones de figuras.
- **Color:** es usado a manera de plasta, dicho en otras palabras, no se emplean degradados; además, en las imágenes predominan los secundarios (verde, naranja y violeta), mientras que el color de la tipografía es el negro.

Este breve análisis que se ha realizado a los elementos más importantes del diseño editorial demuestra el cuidado que se ha tenido en su elaboración, pretendiendo atrapar la atención del alumno y facilitar su lectura. Para comprender mejor lo antes descrito se sugiere observar la figura 13, donde se muestran las miniaturas de algunas páginas del libro.

⁴ *Pt* es la abreviatura de la palabra *puntos*, usada en el área editorial para referirse a la "Unidad de medida tipográfica, que es la duodécima parte del cícero y equivale a 0,375 mm." (Recuperado el 22 de julio de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=UgMIq14>).



Cuenta hasta 50

Escribe los números que faltan en las hojitas.

1	2			5	6		8		10
10			13		15		17		20
20			23			26		28	30
30	31		33	34				38	40
40	41		43			46			50



PARA PADRES

Jugar a contar objetos ayudará a los niños a memorizar los números fácilmente.

Fig. 12

Estudio de la retícula del libro. Adaptado de *Yo aprendo Matemáticas: Actividades ingeniosas y divertidas*, 5-6 años, por Susaeta, 2017, (p. 7), España: Autor.

Contar hasta 20

Mira la imagen con atención. Busca 20 animalitos de 4 patas. Rodéalos con un círculo y repasa los números a medida que los encuentres.

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

¿Cuáles suman 20?

Busca en los stickers otros corredores y agrúpalos de dos en dos, de modo que los números de cada pareja sumen 20.

PARA PADRES:
Esta actividad estimula el pensamiento matemático y es un ejercicio importante para avanzar hacia el cálculo mental.

En orden

Observa los animalitos y responde: ¿qué puesto ocupan en la fila? Busca los globos en los stickers y ponlos en su lugar.

PARA PADRES:
Los niños aprenderán rápidamente los nombres de los ordinales si los leen en voz alta y los utilizan en la vida cotidiana.

Cuenta hasta 50

Escribe los números que faltan en las hojitas.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

PARA PADRES:
Jugar a contar objetos ayudará a los niños a memorizar los números fácilmente.

Fig. 13

Miniaturas de algunas páginas para el análisis del diseño editorial. Adaptado de Susaeta (*ibíd.*, pp. 2, 3, 6 y 7).

Por otra parte, la manera en la cual este libro busca satisfacer las necesidades de aprendizaje del infante es indicada claramente con las siguientes palabras: “A través de la reflexión, la observación y el juego irán adquiriendo o reforzando las nociones básicas de matemáticas, imprescindibles en las tareas escolares y en la vida cotidiana” (Susaeta, 2017, 2ª de forros); interpretando la cita se advierte que las actividades del material han sido elaboradas para motivar al alumno a pensar, a prestar atención en lo que percibe visualmente hablando, y a desarrollar su pensamiento matemático de una forma divertida, permitiéndole obtener nuevos conocimientos o modificarlos de acuerdo a las situaciones planteadas.

Para la construcción de los mensajes fue empleado el idioma español y se apostó por su transmisión mediante el canal visual, esencialmente, por lo que va destinado a niños que conocen dicho idioma y no cuentan con discapacidad visual.

Sobre el uso de este material se puede mencionar que es un libro planeado para usarse en el hogar con el apoyo de los padres, por ello, en la parte inferior de las páginas se incluyen algunas recomendaciones con las que se puede fortalecer el aprendizaje.

Ahora bien, no basta con describir a grandes rasgos este libro de actividades para determinar si los aspectos que lo constituyen permiten el buen cumplimiento de su propósito, por lo cual, es necesario analizarlo semióticamente:

- **Sintáctica:** es un libro de grandes dimensiones, encuadernado con cartulina plastificada y grapas, lo cual permite trabajar con él teniéndolo completamente abierto o doblado, según sea la necesidad; sus hojas son de papel mate o sin brillo, salvo la lámina de pegatinas impresa en adhesivo brillante e inserta justo a la mitad del encuadernado; la reducida cantidad de páginas que conforman el material beneficia considerablemente su transporte para el niño pues lo hace ligero.
- **Semántica:** se puede apreciar cómo al conocimiento matemático se le da un enfoque más divertido para el pequeño, por el tipo de ilustraciones, las páginas decoradas con colores atractivos a su vista, el uso de stickers y la diversidad de actividades a realizar; además, es un libro que sin duda hace partícipe al padre del aprendizaje de su hijo al incluir explicaciones dirigidas a él, donde, de alguna manera se pretende hacerle ver el papel tan importante que cumple durante su desarrollo; sobre el diseño editorial se puede decir que transmite frescura, diversión y dinamismo por la manera en la cual se realiza la lectura.
- **Pragmática:** se aprecia el cumplimiento de su propósito como material didáctico por la facilidad de la lectura, debido no sólo a la fuente tipográfica y al puntaje, sino también al lenguaje que es fácil de entender, a los textos breves y al uso de las ilustraciones que ocupan aproximadamente un 75% del espacio en cada una de las páginas, lo cual es muy beneficioso para los niños de entre cinco y seis años de edad quienes están aprendiendo a leer, pues así se ven motivados a aprender; además, es acertado que en el libro se presenten los objetivos a los padres para que sea comprendida su dinámica y razón de ser; en cuanto a los

valores del diseño lúdico que lo distinguen son: la facilidad con la cual los niños pueden emplear los stickers, la seguridad y utilidad del material para ayudarlo a desarrollarse.

Luego de realizar el análisis semiótico de este objeto de diseño, se puede declarar que han sido acertadas las decisiones editoriales con las cuales fue creado, pues es apto para los infantes y permite el alcance de sus objetivos, incluso en la última página se incluyen las respuestas de algunas actividades, sirviendo de apoyo para los padres al momento de evaluar los resultados. También es pertinente mencionar que su precio favorece la adquisición, pues en librerías como El Sótano es de \$36.75 M.N.⁵

Probablemente el único inconveniente de este material sea la reducida cantidad de actividades que contiene, pues los niños las resolverán pronto al sentirse motivados y seguramente requerirán practicar aún más para dominar los conocimientos matemáticos, de modo que los padres pueden considerar esto como una desventaja, influyendo así en la compra del libro.

Juegos didácticos y ejercicios: 5-7 años

La publicación que ahora se va a analizar fue elaborada por la editorial Neumann & Göbel Verlagsgesellschaft (NGV); se trata de un libro de actividades con el cual se pretende reforzar los conocimientos adquiridos en la escuela ejecutando tareas como contar, trazar líneas, identificar formas, comparar imágenes e indicar el orden en el que van de acuerdo a sus dimensiones, resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, ordenar sucesos, leer la hora y realizar diferentes operaciones obteniendo el mismo resultado.

Hablando a grandes rasgos de su diseño editorial se puede decir que:

- **Formato:** mide 28.5 x 21 cm (lomo y ancho respectivamente), y su interior está conformado por 160 páginas.
- **Retícula:** la composición de los elementos responde a la presencia de dos columnas y cinco módulos horizontales, cada uno construido por seis renglones de 21 pt (fig. 14); aquí es importante mencionar que, de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de la obra donde se ha tomado en cuenta la ubicación de los elementos que la conforman, existe un sobrante de dos líneas, las cuales no integran los módulos pero sí son usadas para la colocación de algunos gráficos.
- **Tipografías:** se observa el uso de tres familias; la principal de tipo script, usada en un solo puntaje y destinada a darle estilo a las instrucciones de todas las actividades; la secundaria de tipo sans serif, aplicada en diversos puntajes dependiendo de la necesidad de cada uno de los ejercicios; y la tercera tipografía presente en las páginas, también de tipo sans serif, con la función de dar forma a los folios. Lo que distingue a esta obra y que dificulta a los niños el buen ejercicio de la lectura, es

⁵ Precio vigente en el mes de agosto de 2017.

la manera en la cual están alineados los textos principales: con dirección al lomo, es decir, a la derecha los que se encuentran en la página izquierda y viceversa.

- **Imágenes:** son de tipo infantil y creadas de manera digital; en ellas se representan objetos reales y fantásticos, aunque son los primeros los predominantes. Aquí es conveniente hacer una observación respecto

Fig. 14

Estudio de la retícula. Adaptado de *Juegos didácticos y ejercicios, 5-7 años*, por Naumann & Göbel Verlagsgesellschaft, 2016, (p. 15), Alemania: Autor.

Primero resuelve estas operaciones matemáticas y después pinta el dibujo según los siguientes números:
 1 = azul, 2 = rosa, 3 = rojo, 4 = verde, 5 = amarillo,
 6 = marrón, 7 = naranja, 8 = granate.

$10 - 2 =$ $6 - 5 =$

$1 + 0 =$ $6 - 4 =$ $5 + 2 =$

$2 - 1 =$

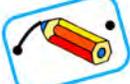
$5 + 0 =$ $9 - 6 =$ $4 - 3 =$

$1 + 3 =$ $3 + 3 =$ $10 - 6 =$

15

a la calidad de estos elementos: algunas ilustraciones tienen una mala presentación, pues parecen estar pixeladas.

- **Color:** en el diseño editorial predominan los primarios (rojo, amarillo y azul) más el verde y el naranja, aunque en la tipografía se respeta la aplicación del negro; en las ilustraciones el color se usa como plasta, aunque en algunas partes se emplea a manera de degradado.


Ordena del más bajo al más alto.
 Traza una línea entre el más bajo y el número 1, y así sucesivamente hasta el número 4.

			
1	2	3	4

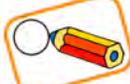
			
1	2	3	4

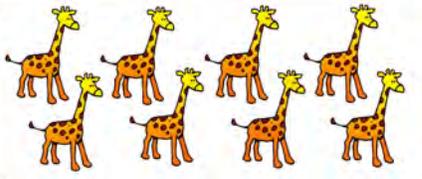
14

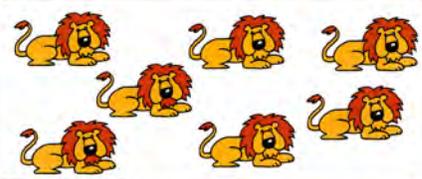

Primero resuelve estas operaciones matemáticas y después pinta el dibujo según los siguientes números:
 1 = azul, 2 = rosa, 3 = rojo, 4 = verde, 5 = amarillo,
 6 = marrón, 7 = naranja, 8 = granate.

$10 - 2 =$	$6 - 5 =$
$1 - 0 =$	$6 - 4 =$
$5 + 0 =$	$5 + 2 =$
$1 + 3 =$	$9 - 6 =$
$3 + 3 =$	$4 - 3 =$
$10 - 6 =$	$2 - 1 =$

15

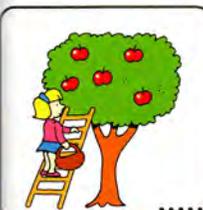
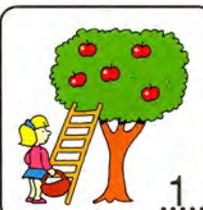

Conta las figuras de cada recuadro.
 A continuación, rodea con un círculo el número correcto.

									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

44


Estos 4 dibujos forman una historia.
 ¿Qué ocurre primero? Numera las imágenes del 1 al 4 como en el ejemplo.

	 1
	

45

Fig. 15

Miniaturas de algunas páginas para el análisis del diseño editorial. Adaptado de Naumann & Göbel Verlagsgesellschaft (*ibíd.*, pp. 14, 15, 44 y 45).

Luego de estudiar el diseño editorial de la obra (mismo que se aprecia en las miniaturas de la figura 15), es notoria la escasa atención hacia este aspecto, pues sin duda, algunas particularidades dificultan la lectura para los niños de entre cinco y siete años, quienes apenas comienzan a involucrarse con este tipo de actividades. Un ejemplo claro de una decisión inadecuada es la alineación de los textos ya que existe el riesgo de que el ojo se confunda en la dinámica de la lectura al iniciar con un renglón equivocado; por esta razón es importante que en la elaboración participe un diseñador editorial, quien sabe cómo facilitar la lectura mediante la adecuada composición de los elementos, misma que influye en la buena comprensión y adquisición de los conocimientos.

En cuanto al tratamiento de los mensajes, se considera hasta cierto punto de carácter académico, es decir, apegado a las normas, a lo conocido, pues a pesar del empleo de diversas imágenes e impresión a color, no se está generando una propuesta nueva para facilitar el aprendizaje, antes bien, se confía en la eficacia de la práctica para beneficiar el fortalecimiento de lo aprendido en la escuela, no exclusivamente de aquellos temas relacionados con el pensamiento matemático, sino también con actividades como leer y escribir.

Ahora bien, como parte de la construcción de los mensajes, es necesario tomar en cuenta el tipo de código a usar y el canal por el cual se realizará la transmisión de los mismos de acuerdo a las características de los receptores, todo ello con el fin de asegurar un buen proceso de comunicación en beneficio del logro de los objetivos; en este caso, aunque el libro es de origen alemán, se ha traducido al idioma español y se ha confiado en el canal visual para su emisión, sin embargo, hay una observación muy importante a realizar sobre el material: están presentes algunas barreras para la comunicación, pues en los textos se encuentran palabras que en México no se usan, como son *granate* y *puerro*, lo cual puede generar una confusión en la interpretación del mensaje.

El siguiente punto a analizar es la dinámica de uso. Como se sabe, se trata de un material para trabajar en casa de forma constante, y aunque no se indica en la presentación del libro que se requiere el apoyo de los padres, es indispensable señalar que, debido a cuestiones de redacción algunas instrucciones pueden resultar confusas para los niños, por lo cual la ayuda de un adulto será favorable para la resolución de las actividades.

Para complementar lo descrito hasta el momento sobre el libro de actividades, se procederá a realizar el análisis semiótico:

- **Sintáctica:** se trata de un objeto de tamaño considerable, cantidad amplia de páginas y encuadernación rústica, características que benefician su uso volviéndolo cómodo para los infantes al momento de resolver las actividades, pues sus hojas no producen resistencia al mantenerlo completamente abierto; el papel que genera el volumen del libro es de tipo mate; por su peso se puede considerar ligero, siempre y cuando el niño no deba cargarlo junto con sus libros de la escuela.
- **Semántica:** se observa una preocupación por desarrollar y mejorar las habilidades (tanto matemáticas como de lectura y escritura) de los niños a partir de la resolución de numerosas actividades; en el lenguaje

con el cual están elaboradas las indicaciones es posible percibir un nivel de complejidad mayor seguramente determinado por el rango de edad indicado en el material, pues en la parte superior de cada página se encuentran redactadas varias instrucciones a la vez para realizar distintos ejercicios, mismo que puede ser una barrera para la comunicación ya que no todos los niños comprenden con facilidad lo que leen; aunado a ello se observa el uso del signo “:”, el cual en otros países indica división.

- **Pragmática:** se identifica como un acierto el hecho de que se presente una gran cantidad de actividades, pues los padres pueden considerarla como una excelente inversión para ayudar a sus hijos; gracias al empleo de ilustraciones impresas a color es posible captar la atención del infante y favorecer su aprendizaje de manera entretenida; sin embargo, es muy probable que el cumplimiento de los objetivos se vea afectado por el diseño editorial, pues las características de los textos no son las indicadas para favorecer la lectura del texto.

Completado el análisis del libro, es conveniente expresar que sin duda es perceptible la preocupación por motivar al infante a practicar lo aprendido, pero ahora de una manera más divertida a través de la resolución de diversas actividades integradas en él; sin embargo, el inconveniente que presenta es la falta de cuidado en su diseño editorial para facilitar el alcance de los objetivos, generando así una propuesta convencional, e incluso anticuada, lo cual puede influir negativamente en la motivación del niño provocando la pérdida de su atención.

Aunque estos aspectos son importantes para la elaboración del material, pueden no resultar determinantes al momento de su adquisición, pues entre las particularidades que los padres analizan antes de realizar la compra se encuentra básicamente la relación entre el volumen y el precio, con la cual determinan si la adquisición del material será una buena inversión; dicho en otras palabras, si la extensión del libro es corta y su precio es alto, no lo adquieren porque el niño terminará de resolverlo muy pronto. En este caso, tratándose de un material de 160 páginas con un precio de \$63.20 M.N.⁶, es considerado por los padres como un material en el cual vale la pena invertir.

Desafíos matemáticos: Libro para el alumno. Primer grado

Antes de iniciar con el estudio de la siguiente publicación, vale la pena detenerse a hablar un poco de su historia para comprender la importancia que tiene como proyecto para la educación de los niños mexicanos.

El 12 de febrero de 1959, durante la presidencia de Adolfo López Mateos, se fundó la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos, institución encargada de elaborar, imprimir y distribuir de forma gratuita materiales de enseñanza para los estudiantes de escuelas primarias; la primera edición fue

⁶ Precio de la publicación en la librería El Sótano, vigente en el mes de agosto de 2017.

supervisada por el secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet, y el primer presidente de la Conaliteg, el escritor Martín Luis Guzmán; un año después se imprimieron y distribuyeron más de 15 millones de cartillas para aproximadamente 6 millones de niños⁷ que estudiaban en escuelas primarias. Cabe mencionar que, la creación de dicha institución fue consecuencia del proyecto de José Vasconcelos para transformar al país, pues comprendió que era necesario educar a los mexicanos creando escuelas y proporcionándoles libros, por lo que sugirió la creación de una casa editorial que brindara publicaciones a bajo precio; sin embargo, sólo consiguió editar obras básicas (Torre Villar, 1990, pp. 110-115; Vilchis Esquivel, 2010, p. 205).

Gracias a la iniciativa de Torres Bodet, el proyecto de brindar libros de texto gratuitos a los estudiantes fue posible debido a que la impresión de los materiales se realizó en los Talleres Gráficos de la Nación, establecidos en 1920 con sede en la calle Filomeno Mata número 8. Posteriormente cambiaron de domicilio al edificio ubicado en la plaza de la Ciudadela, lugar donde fueron fusionados por acuerdo presidencial el 25 de febrero de 1925 con los Talleres del Diario Oficial, Relaciones Exteriores e Imprenta Editorial de Educación Pública. Actualmente, dicho órgano ubicado desde 1969 en Avenida Canal del Norte No. 80, lleva el nombre de Talleres Gráficos de México y presta sus servicios a los sectores público, social y privado⁸.

Ahora bien, regresando al análisis editorial del libro creado por la SEP, se puede decir que es un material de distribución gratuita con el cual se busca introducir a los alumnos a los primeros conocimientos de matemáticas mediante la realización de diferentes actividades, tanto individuales como grupales, en donde se usan otros sentidos de percepción además del más común (la vista); de esta manera el aprendizaje va adquiriendo una propiedad lúdica al motivar al infante con el empleo de juegos, canciones y ejercicios de diversa índole que le ayudan a mantener el interés por el libro.

Sobre su diseño editorial se puede comentar lo siguiente:

- **Formato:** sus medidas son 27 x 20.5 cm (lomo y ancho respectivamente), con un volumen de 144 páginas.
- **Retícula:** la composición de los elementos gráficos sugiere la presencia de cinco columnas y seis módulos horizontales con cinco renglones de 19 pt cada uno. En la figura 16 puede apreciarse con mayor claridad.
- **Tipografías:** en toda la obra se pueden identificar tres, mismas que pueden agruparse en dos clases: de tipo sans serif y scrip o decorativa; a la primera clasificación pertenecen dos familias, Gotham y Futura, las cuales son usadas en sus diferentes estilos como son bold, light, itálica y regular, sin embargo, Gotham es la tipografía principal por su presencia en el cuerpo de texto, títulos, cornisas y folios, mientras la segunda

⁷ Cifras recuperadas el 7 de noviembre de 2018 del documental *Libros de Texto Gratuitos*, por Canal Once (01 de septiembre de 2014), de <https://www.youtube.com/watch?v=gtWzcd0Kzg>

⁸ Recuperado el 7 de noviembre de 2018, de <https://www.gob.mx/tgm/documentos/historia-180398?idiom=es>

sólo se encuentra en la presentación del material; la tercer tipografía, Bira, perteneciente a la clase *scrip*, es usada en un solo puntaje y destinada a la enumeración de las actividades que constituyen cada uno de los temas. Debido a las características del material, los textos son más extensos en comparación con los dos libros analizados anteriormente, y la alineación es principalmente a la izquierda, ocupando de tres a cuatro columnas de la retícula para su colocación.

- **Imágenes:** son de carácter infantil y están elaboradas con diferentes técnicas como son lápices de color, acrílico, gises pastel y plastilina, lo cual permite captar la atención debido a la diversidad y buena calidad del trabajo de ilustración; además en las páginas predomina la decoración con plecas de color en la parte superior e inferior.
- **Color:** se emplea para la identificación de los bloques usando el azul, rojo, anaranjado, verde y púrpura; para el resto de las páginas como el índice y el material recortable se emplea un color café. En cuanto al aplicado en la tipografía cabe mencionar que se emplean el negro y el correspondiente al bloque, además de encontrarse *calada en blanco*⁹. A diferencia de la tipografía, las ilustraciones no se ajustan al código de identificación de los bloques, por lo que su gama de colores es más amplia y distinta entre ellas de acuerdo a la técnica empleada por el ilustrador.

Este estudio realizado al diseño editorial del material educativo permite vislumbrar a grandes rasgos, la buena calidad del trabajo editorial a partir de la manera en que fueron usados cada uno de los elementos al momento de su composición, procurando la sencillez de la lectura y buscando retener la atención del niño a través del uso del color y de ilustraciones creadas con distintas técnicas, tal como se aprecia con mayor detalle en las miniaturas presentadas en la figura 17.

Por otro lado, analizando los objetivos del libro de texto, se puede advertir con claridad la diferencia que existe entre este y los materiales examinados con anterioridad respecto al modo en el cual pretenden guiar al estudiante hacia el conocimiento: por tratarse de una publicación que forma parte del sistema educativo nacional, busca ser un apoyo para la formación educativa de los niños mexicanos sin importar en qué parte del país se encuentren; además en él se plantean actividades para llevar a cabo en la escuela con los compañeros del salón usando otros materiales aparte del libro, lo cual le atribuye dinamismo al contenido temático y permite que la atención del pequeño sea captada.

Como parte del proceso de comunicación del cual forma parte este libro, se empleó el idioma español para la codificación de los mensajes y se optó por utilizar el canal visual para su difusión, de manera que lo convierte en un material inadecuado para los niños indígenas que no dominan dicho idioma y para aquellos que se encuentran discapacitados visualmente.

⁹ Usar la tipografía de esta manera significa que no ha sido impresa, sino que se ha generado el hueco de su forma en las tintas que caen a su alrededor mostrando así el color del soporte.

19

¿Quién juntó más dinero?

Consigna

De manera individual, resuelve los siguientes problemas.

Pedro y Guadalupe vendieron paletas en su escuela durante cuatro semanas. Querían juntar dinero para comprarle un regalo a su abuelita. Registra quién de los dos juntó más dinero cada semana.

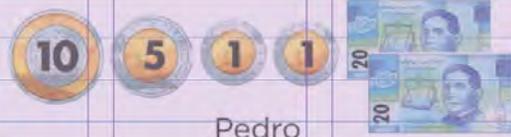
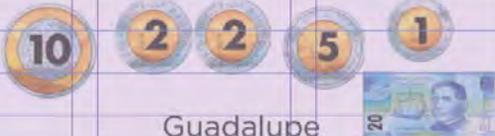
Primera semana	Segunda semana
 Pedro	 Pedro
 Guadalupe	 Guadalupe
¿Quién juntó más dinero?	¿Quién juntó menos dinero?
Tercera semana	Cuarta semana
 Guadalupe	 Guadalupe
 Pedro	 Pedro
¿Quién juntó más dinero?	¿Quién juntó menos dinero?

Fig. 16

Estudio de la retícula. Adaptado de *Desafíos matemáticos: Libro para el alumno. Primer grado*, por SEP y Subsecretaría de Educación Básica, 2015, (2ª reimp., ciclo escolar 2016-2017), (p. 41), México: Autor. Recuperado el 20 de agosto de 2016, de <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=1225#page/1>

1 ¿Son iguales?

Consigna 1

En grupo, contesten las siguientes preguntas con base en la imagen.

- En este salón, ¿la cantidad de niñas es igual a la de niños?
- ¿La cantidad de pupitres es igual a la cantidad de alumnos?
- ¿La cantidad de libros es igual a la cantidad de alumnos?



Consigna 2

Organicen equipos. Con el material que se les proporcionó, formen colecciones que tengan igual cantidad de elementos. Pongan atención al ejemplo que dé el maestro.

10 | Desafíos matemáticos

2 ¿Más o menos?

Consigna

Formen equipos. Para este desafío se necesita un dado y diferentes objetos. Las reglas son las siguientes:

1. Formen un círculo con su equipo y coloquen los objetos al centro.
2. Cada integrante del equipo lance una vez el dado y tome el número de objetos que indiquen los puntos.
3. Cuando todos los miembros del equipo hayan tirado el dado, agrupen los objetos que juntaron.
4. Comparen sus colecciones con las de otro equipo y digan cuál colección es mayor.



Primer grado | 11

18 Animales en orden

Consigna

En equipos, jueguen con el material recortable de las páginas 131-135.

1. Sobre la mesa hay un juego de tarjetas con animales y otro juego de tarjetas con números ordinales. El maestro tomará una tarjeta de los dos juegos y leerá lo que contienen, por ejemplo, "tiburón, sexto". Cada equipo deberá colocar el tiburón de su juego de tarjetas junto a la que tiene escrito el número correspondiente en el sexto lugar.
2. Cuando el maestro termine de leer las tarjetas de ambas columnas, vean qué equipos acomodaron correctamente las 10 tarjetas. Estos equipos ganarán un punto.
3. Después de cinco rondas, ganará el equipo que sume más puntos.



40 | Desafíos matemáticos

Consigna 2

Organizados en parejas sigan estas instrucciones y respondan las preguntas. Anoten en el tablero de la página 113 lo que se pide.

1. Escriban de menor a mayor los números de las casillas donde hay riachuelos.
¿En qué se parecen los números que escribieron?

2. Escriban de menor a mayor los números que están un lugar antes de las casillas donde hay riachuelos.
¿En qué se parecen los números que escribieron?

3. Escriban de menor a mayor todos los números de dos cifras que inicien con 5.
¿Qué número es el primero de ese grupo? _____
¿Y cuál es el último? _____
4. Escriban todos los números que terminan en 7.
De los números que acaban de escribir, ¿cuántas casillas hay entre uno y otro?

5. Si escriben todos los números que terminan en 4, ¿cuál será el último que pueda escribirse en el tablero? _____
Compruébenlo.
6. Escriban todos los números que faltan en las casillas vacías.

Fig. 17

Miniaturas de algunas páginas para el análisis del diseño editorial. Adaptado de SEP y Subsecretaría de Educación Básica (*ibíd.*, pp. 10, 11, 40 y 61).

Respecto a su forma de uso, es importante recordar que se trata de un impreso útil para auxiliar al profesor en sus clases de Matemáticas, sin embargo, su función no se ve limitada a la escuela, pues las actividades pueden resolverse en la casa con ayuda de los padres, quienes en algunas ocasiones requerirán adaptarlas cuando no cuenten con los materiales indicados en las instrucciones.

Analizando semióticamente el libro, se observa lo siguiente:

- **Sintáctica:** su volumen es amplio en comparación con publicaciones similares en cuanto a la temática, aunque esto no representa un problema con su peso pues es ligero debido a las características de los materiales que lo constituyen; su tamaño es el adecuado para el tipo de usuario al que va destinado, pues le permite manipularlo con facilidad; la encuadernación con la cual están unidas sus páginas es de tipo rústica, y el papel usado para el interior es mate.
- **Semántica:** se advierte la presentación de los conocimientos de una forma atractiva y hasta cierto punto lúdica para el niño, esto como resultado del empleo de ilustraciones a color y de diversas actividades que le permiten aprender de un modo sencillo y divertido; sin embargo, difiere con ello la manera en la cual se encuentran redactados los textos, ya que las instrucciones resultan ser un tanto académicas debido a los conceptos que emplean, y ello puede dificultar la comprensión.
- **Pragmática:** aún falta trabajar un poco más sobre las características del texto, no sólo en cuanto a la redacción sino también a la extensión pues en algunas partes llega a ser muy amplia, lo cual no es recomendable por tratarse de un público que no tiene dominio sobre la actividad de la lectura; lo acertado de la publicación es su diseño editorial, pues el puntaje, interlineado y tipo de alineación empleados son los adecuados para que los niños lean, además, el uso de imágenes ocupando cerca del 75% del espacio en la mayoría de las páginas los motiva a leer, mientras los códigos de color agilizan la identificación de los bloques.

Completado el estudio del libro de texto se puede asegurar que se ha trabajado con dedicación la parte de diseño, y aunque los textos ocupan menos espacio en las composiciones, requieren una mejora para garantizar la comprensión de las instrucciones. En general, el material educativo cumple con el propósito de guiar el aprendizaje, en especial por proponer actividades que implican la interacción del alumno con su contexto y el uso de diversos sentidos de percepción, de manera que el conocimiento se hace presente en su vida, es decir, no es ajeno a él aunque ciertamente para hacerlo efectivo influye en gran medida el uso que le den a la publicación tanto el profesor como los padres.

Ahora bien, culminado el análisis de las tres publicaciones con el cual se pudieron apreciar y comparar tanto los aciertos como los errores de cada uno, es conveniente realizar las siguientes observaciones:

- El contenido temático más completo se encuentra en el libro de texto, aunque el tratamiento de la información es particularmente académica, lo cual dificulta la comprensión de la lectura.
- El tamaño de los libros se aproxima a los 28 cm de lomo y los 21 cm de ancho.
- El uso de una retícula de cinco columnas (sin considerar la cantidad de módulos horizontales que la conformen) permite generar una composición dinámica.
- Las familias tipográficas sans serif en puntajes altos son idóneas para este tipo de publicaciones.
- Las imágenes y el uso del color son recursos importantes, puesto que permiten atraer la atención del niño.
- Se debe cuidar la redacción y extensión de las instrucciones para que sean fáciles de leer y comprender.
- La decisión de adquirir el material es del padre, quien puede determinar su elección por el volumen y el precio.
- Involucrar a los padres en las actividades del libro permite generar conciencia del papel que toman en la educación de su hijo.
- Los materiales destinados al estudio en casa permiten reforzar el conocimiento adquirido en la escuela.
- Se puede hacer del conocimiento matemático algo comprensible, divertido y por consiguiente atractivo para el niño, a través de ilustraciones, actividades donde use sus sentidos, interactúe con su contexto y juegue con otras personas poniendo en práctica lo aprendido.
- Agregar elementos extras como material recortable o stickers incrementa el valor del libro, pues lo hace más atractivo para el niño.
- El tipo de encuadernación determina la comodidad para usarlo, aunque la extensión de la obra influye en esta decisión.
- El papel puede aumentar demasiado el peso del libro si no se elige adecuadamente.
- La publicación del libro puede hacerse en la SEP, en una editorial o de manera independiente, dependiendo del objetivo del proyecto.

Por supuesto todos estos aspectos deben tomarse en cuenta al momento de la planeación para tener éxito con la publicación, tomando las mejores decisiones editoriales desde el inicio y venciendo la mayor cantidad de obstáculos, como lo puede ser el presupuesto, que resulta ser el mayor limitante en la producción.

5.2 Edición

Ahora bien, estudiado a detalle el problema a resolver así como algunas propuestas que se han generado, es preciso continuar con el quinto punto del Método Proyectual de Bruno Munari: la creatividad. Es aquí donde se deberán obtener las mejores ideas para luego unir las con la intención de concluir el camino intelectual del proceso de diseño, tal como lo denomina Wong (2013a): “Cuando definimos los objetivos y los límites, analizamos las situaciones, consideramos todas las opciones disponibles, escogemos los elementos para sintetizarlos y tratamos de llegar a las soluciones más apropiadas, éste es el enfoque intelectual” (p. 13).

De modo que, todos los datos recabados de las publicaciones existentes durante las etapas de investigación y análisis, serán de utilidad para elaborar un material con el cual sea resuelto el problema adecuadamente, pues ya se conocen todas las restricciones y han sido establecidas las metas a alcanzar teniendo muy presentes los conocimientos de comunicación y diseño; he ahí la importancia de no omitir estos primeros pasos.

Antes de iniciar con el trabajo de creatividad del proyecto que atañe a la presente tesis, es adecuado tomar en cuenta algunas recomendaciones que realizan los expertos a cerca de la creación de materiales para niños; éstas se pueden encontrar en la tabla 6.

Como puede notarse, esta información será de gran utilidad no sólo para la creación de la parte formal del diseño sino también del contenido, pues menciona aspectos técnicos que facilitarán su uso, la comunicación visual, la lectura, la decodificación de los mensajes, y por qué no, la aceptación del público infantil; un ejemplo muy claro de ello es la elección de la familia tipográfica, en donde es imprescindible observar que la forma entre las distintas letras no sea la misma porque para los niños será muy difícil diferenciarlas.



Consideraciones para la creación de libros infantiles

- La información deberá ser sencilla y clara para que sea comprensible.
- Los libros con pocas palabras o sin ellas transmiten el significado pictóricamente, esconden significados y relatos secundarios que el niño curioso investiga y va redescubriendo.
- Los libros desafiantes son más atractivos porque hacen pensar de manera diferente a los niños.
- Los libros más adecuados para los niños de entre cinco y siete años son los álbumes ilustrados, manuales de lectura y libros de cuentos en color.
- La extensión estándar de los álbumes ilustrados va de las 500 a las 600 palabras; el escrito propio para niños de entre cuatro y siete años rondan las 4,000 palabras; los libros suelen no exceder las 64 páginas.
- Las medidas de los caracteres por renglón para los bajos lectores (clasificación en la cual se encuentran los niños por estar aprendiendo a leer) son las siguientes: 33 (mínima), 45 (óptima) y 60 (máxima).
- Los libros interactivos son divertidos para los pequeños, aunque su producción es costosa; su diseño debe ser resistente y seguro, evitando esquinas filosas por ejemplo. Este tipo de libros permite que los conceptos sean tangibles y comprensibles pues involucran el juego; pueden tener entre 12 y 16 páginas.
- De los cuatro a los siete años los niños aprenden que hay división de capítulos y un índice.
- Desde la infancia se establecen relaciones entre los colores y los sentimientos debido a las experiencias vividas.
- Los lectores jóvenes son más sensibles al color y al tono (propiedad que hace posible la clasificación de los colores), además parecen estudiar su significado.
- Se considera a las tipografías sans serif como las más legibles para los niños que están aprendiendo a leer, a diferencia de las tipografías muy expresivas, las cuales pueden dificultar su lectura debido a que los pequeños no están familiarizados con las diversas formas de las letras.
- Se debe elegir una tipografía donde las letras que tienen un alto grado de isomorfismo, es decir, una forma igual entre ellas como son los conjuntos "e", "c" y "o", "i" y "l", "b" y "d", "p" y "q", no genere mayor confusión en los niños.

Tabla 6

Las consideraciones incluidas en la presente tabla son apropiadas para el público que se encuentra en el rango de edad de entre cinco y siete años. Adaptado de las siguientes publicaciones: Buen Unna, 2014, pp. 80 y 228; Heller, 2005, p. 17; McCannon, Thornton, y Williams, 2009, pp. 12, 71, 78-79, 98-101; Munari, 2008, p. 74; Salisbury, 2007, pp. 9 y 83; Salisbury y Styles, 2014, pp. 81 y 85; Wong, 2013b, p. 33.

APLICACIÓN DEL MÉTODO PROYECTUAL

<p>Problema</p> <p>Creatividad (o generación de diseños)</p>	<p>Crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas.</p> <ol style="list-style-type: none">1) Desarrollar el contenido: trabajando conjuntamente didáctica, diseño, comunicación visual y semántica para formar el mensaje; manifestar los objetivos y medios de evaluación, usar símbolos y señales significativos para el receptor, difusión eficaz sin dificultades físicas, evaluación de la comunicación y presencia de mensajes secundarios para confirmar la respuesta esperada. Cuidar el signo, su significado y su interpretación.2) Definir el diseño editorial (diseño, soporte, composición de los elementos): manejando cualidades visuales (forma, tamaño, color y textura) y elementos de relación (dirección y posición), derivándose de los últimos las propiedades compositivas como identidad, impacto, jerarquía, técnica visual, semántica y dinámica de lectura. Usar símbolos pictóricos (imágenes), de lenguaje (texto) y gráficos (ambos y de conceptos específicos). Sólo colocar el texto necesario; para conocimientos generales no usar tanto realismo en las imágenes. Elementos básicos del diseño editorial a usar: formato (tamaño con anchura y altura según la función del pliego, forma de venta o tipo de público), márgenes (para organizar la página), retícula (construida con columnas y módulos horizontales), tipografía (se debe elegir de acuerdo a su función), color (da significados específicos por lo que provoca emociones según su cultura; debe ser en CMYK) e imágenes (refuerzan los mensajes del texto o se convierten en el actor principal).
---	--

Tabla 5.3

Desarrollo del quinto punto del Método Proyectual de Bruno Munari.

Ahora bien, tomando en cuenta dichos consejos para la elaboración del material se procederá a resolver la etapa de creatividad, desarrollada a detalle en la tabla de arriba.

Tal como se pudo observar, para generar las propuestas de diseño del proyecto, primero se debe resolver la parte del contenido para luego pensar en la forma de la publicación, planeando a la vez la manera de unirlos adecuadamente usando los conocimientos de diseño editorial.

Entonces, utilizando como guías los elementos concernientes a la creación del contenido y considerando la información reunida en la presente tesis, se han generado las actividades que integrarán el material de acuerdo al desarrollo temático encontrado en el libro de matemáticas de la SEP, dando origen de esta manera a 22 actividades lúdicas en las cuales se ha procurado que los mensajes emitidos sean lo más claros posible y permitan de alguna manera el uso de tres canales de percepción principalmente (vista, oído y tacto), para facilitar el aprendizaje del niño.

Asimismo, confiando en el gran poder comunicacional que poseen las ilustraciones en los niños por encima de la comunicación escrita, y pretendiendo que las instrucciones sean lo más amigables posible, se ha optado por crear dos personajes quienes serán los que irán explicando de forma sencilla lo que se deba hacer a lo largo del material. Dichos protagonistas serán representaciones animadas de dos animales mexicanos singulares: el ajolote y el perrito de la pradera, los cuales de alguna manera tendrán la personalidad de los niños del rango de edad de interés en este proyecto, esto con la intención de lograr que el infante se sienta identificado con el personaje y haga suyo el material.

Además, se propondrán actividades a partir de juegos tradicionales para inducir a los familiares a compartir momentos agradables con las matemáticas; se aportarán algunos consejos a los padres para que puedan llevarlos a cabo en la vida diaria, y también se integrarán elementos que permitan la interacción con el libro, como lo son las solapas.

A partir de este momento se puede apreciar cómo se inicia el proceso editorial con la etapa de edición, pues el texto es preparado según reglas de ortografía y redacción para evitar retrasos a futuro con errores que se encuentren.

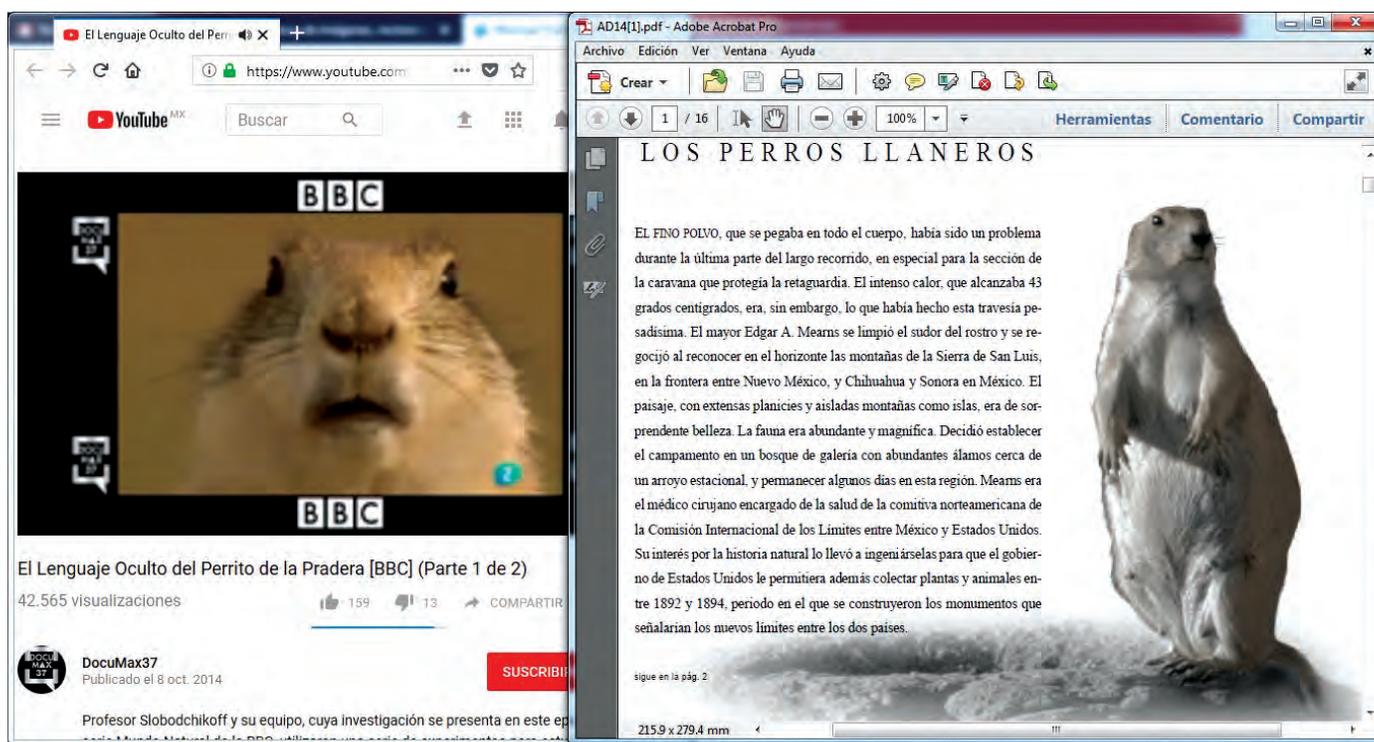


Fig. 18

Captura de pantalla de algunas fuentes consultadas durante la investigación para la creación de personajes.

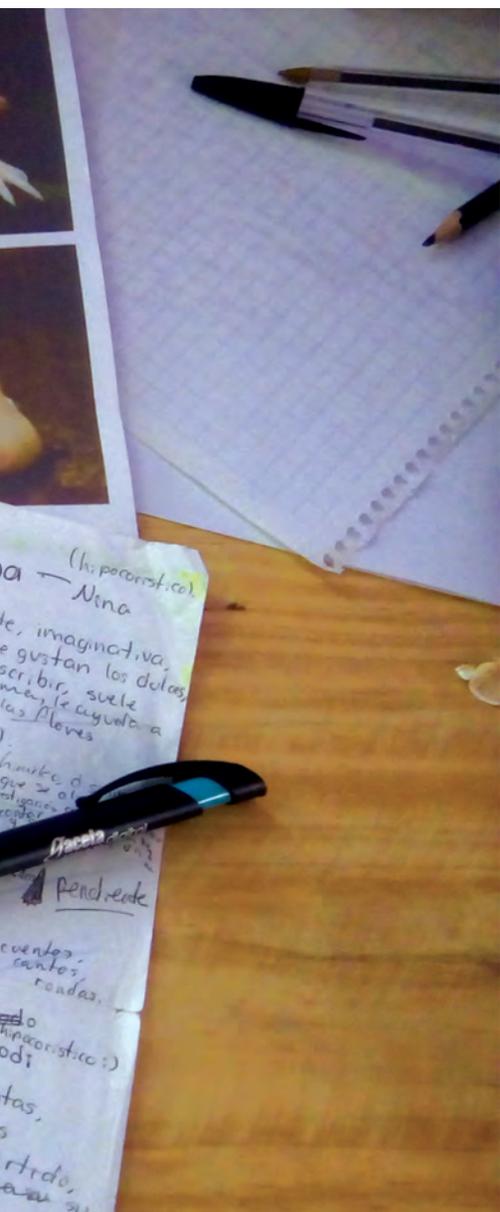


Fig. 19
Creación de los personajes Nina y Rodi.

Para la creación de los personajes primero fue necesario tomar como referencia a un niño y una niña de las edades que competen a dicha tesis, luego se registraron las personalidades de cada uno y se determinó con qué animal estarían mejor representados de acuerdo a su naturaleza¹⁰; se realizaron bocetos de cada uno hasta que se eligió el más adecuado y se les puso como nombre Rodi (perrito de la pradera) y Nina (ajolote).

¹⁰ Para obtener las particularidades del perrito de la pradera y del ajolote fue necesario consultar las siguientes fuentes electrónicas:

- Ceballos, G., y Pacheco, J. (2000, julio). Los perros llaneros de Chihuahua: importancia biológica y conservación. *Biodiversitas: Boletín bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. 6(31), 1-5. Recuperado el 20 de diciembre de 2017, de <http://www.ecologia.unam.mx/laboratorios/eycfs/faunos/art/Gce/AD14.pdf>
- DocuMax37 (8 de octubre, 2014). *El Lenguaje Oculto del Perrito de la Pradera [BBC] (Parte 1 de 2)* [Video de YouTube]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Wf5V4UP6H3s>
- (8 de octubre, 2014). *El Lenguaje Oculto del Perrito de la Pradera [BBC] (Parte 2 de 2)* [Video de YouTube]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=9xKLpVMAIrY>
- Mena González, H., y Servín Zamora, E. (2014). *Manual básico para el cuidado en cautiverio del axolote de Xochimilco (Ambystoma mexicanum)*. México: Laboratorio de Restauración Ecológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 21 de diciembre de 2017, de http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/manual_axolotes.pdf

Rodi

Creación del personaje



Nina

Creación del personaje



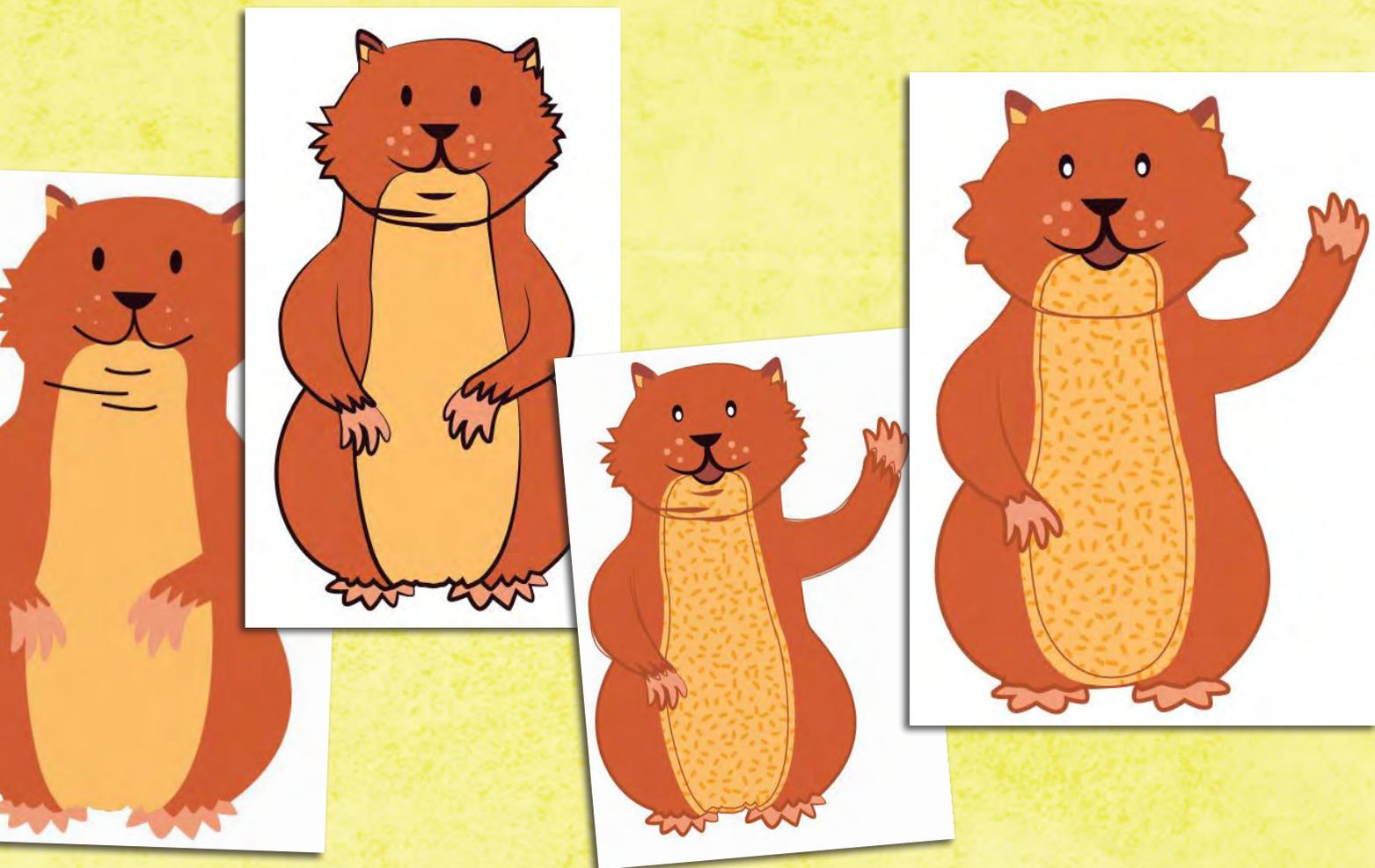


Fig. 20
Proceso de la creación de los personajes Nina y Rodi,
de lo análogo a lo digital

Posteriormente, se crearon las actividades del libro teniendo en cuenta tanto el temario de la materia como la forma de ser de los niños, procurando así contar distintas historias en donde se pudieran aplicar los conocimientos matemáticos, ya fuera como un cuento, un juego o una actividad para aprender junto con los padres vinculando los ejercicios a los elementos físicos del entorno (fig. 21); además, se comenzó a planear el tipo de ilustraciones, elementos *pop up*, y otras piezas que podrían usarse en cada tarea.

Definido el contenido se procedió a escribir a manera de borrador los textos que se mostrarán en el libro, tales como sugerencias de títulos para la publicación, la presentación de los personajes a los niños, la exposición de los objetivos a los padres, las instrucciones, diálogos y sugerencias de cada ejercicio. Posteriormente se creó un archivo nuevo con los textos originales ya editados y listos para su uso en el diseño editorial (fig. 22). Para finalizar la parte de la creación del contenido se bocetaron las ilustraciones (fig. 23), tanto de los fondos como de los personajes según se requiriera en cada actividad de la publicación, considerando incluso el sentido en que se realizaría la lectura al conjuntarse texto e imágenes.



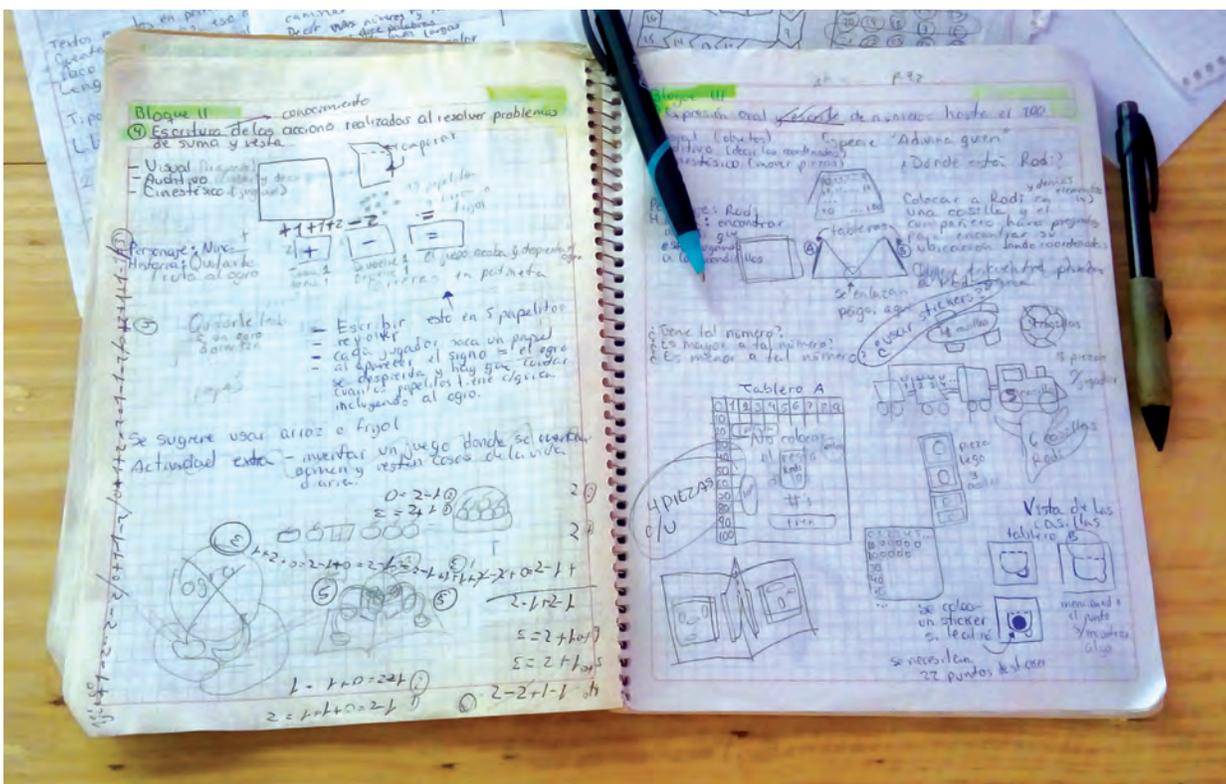
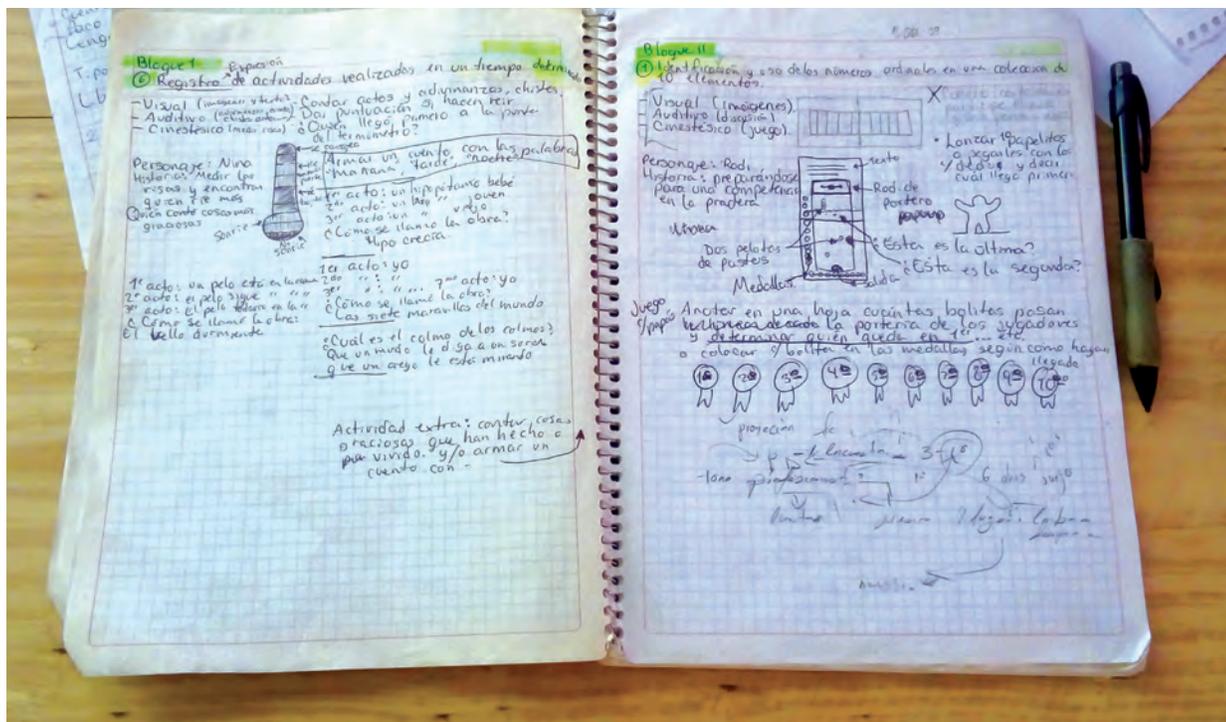


Fig. 21 (Izquierda y derecha) Creación de contenido del libro interactivo por temas.

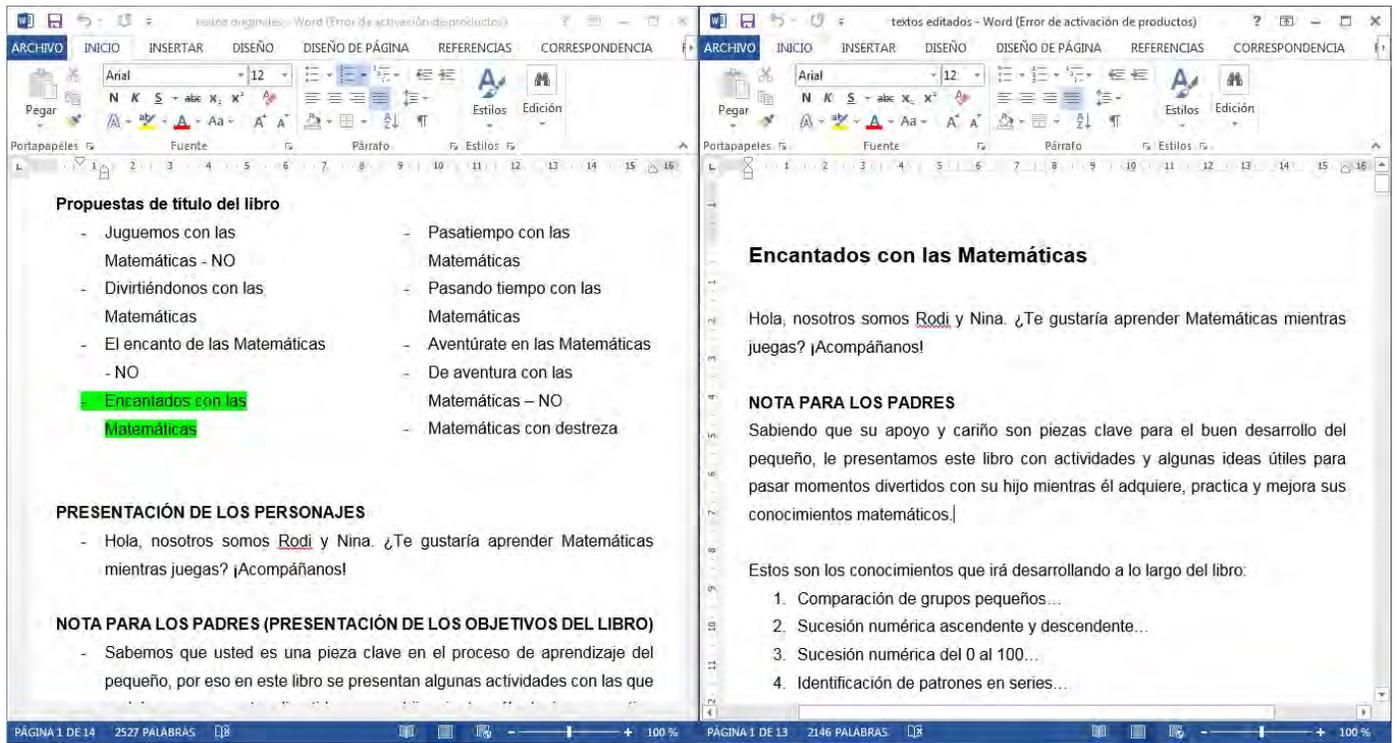


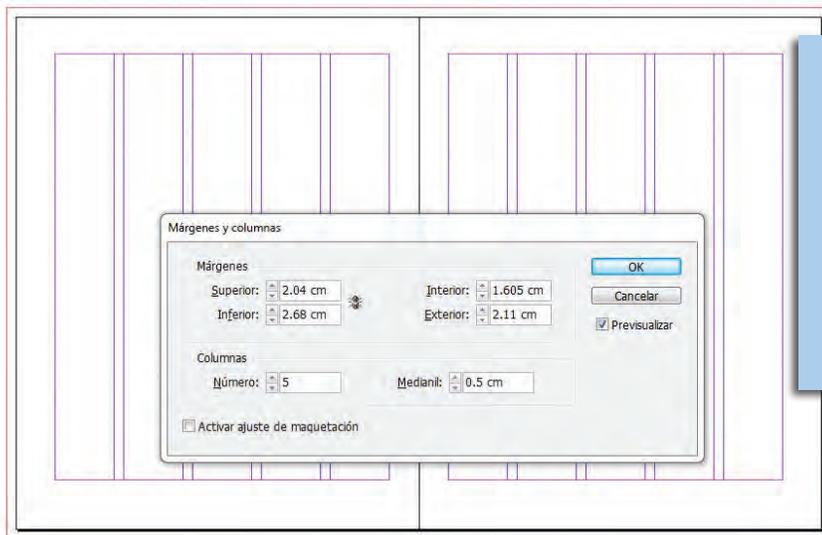
Fig. 22
Captura de pantalla de la edición de textos.

Fig. 23 (Derecha)
Bocetaje de las ilustraciones por actividad.

5.3 Diseño: toma de decisiones editoriales

Ahora bien, teniendo completa la parte del contenido se procede a definir el diseño editorial de la publicación con el cual se dará forma a los mensajes, pretendiendo que su interpretación sea lo más sencilla posible; para ello es importante analizar los textos, planear la dinámica de la lectura, crear los gráficos necesarios y tomar las decisiones editoriales adecuadas.

A continuación se muestra el proceso de diseño que se siguió para crear el libro de matemáticas, así como los elementos editoriales que lo conforman.



Formato de 22 x 28 cm y márgenes que rondan los 2 cm por lado.

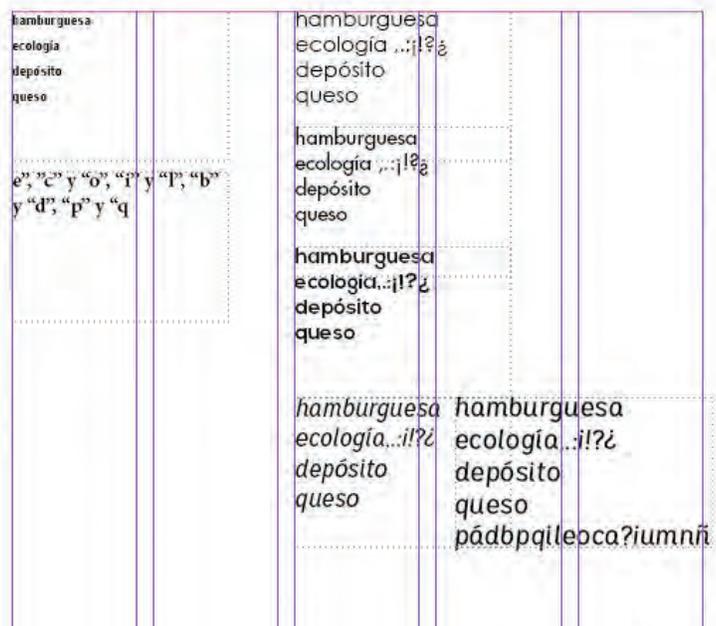
Dichas dimensiones generan el espacio adecuado para distribuir el contenido con el tamaño idóneo para su lectura, y sin invadir el área en que el niño coloque sus dedos para manipular el libro.

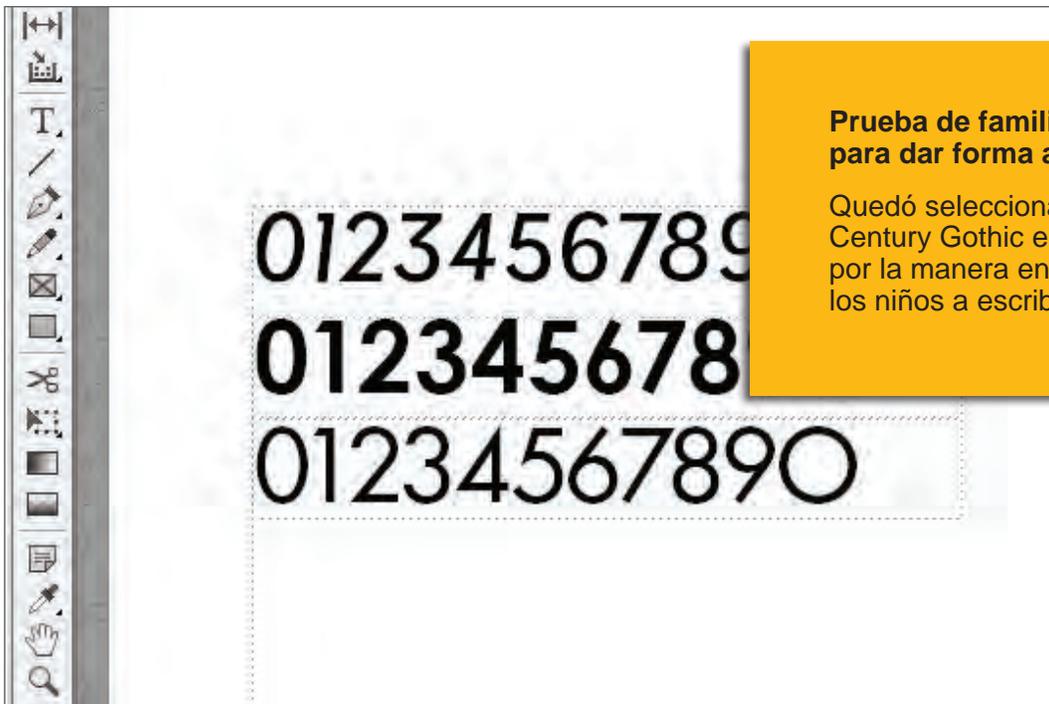
1

Prueba de familias tipográficas de tipo sans serif para elegir la que facilite la lectura al niño.

Se descartaron las que no permitían diferenciar las letras con alto grado de isomorfismo y las que no tenían los signos de puntuación usados en México. De este modo se eligió la tipografía Mission Gothic en su variante regular itálica (diseñada entre 2012 y 2013 por James Edmondson y Trevor Baum); se ajustó respecto a su inclinación y espacio entre letras usando como guía la tipografía Sassoon Primary (diseñada en 1988 por Rosemary Sassoon y Adrian Williams para la educación).

2

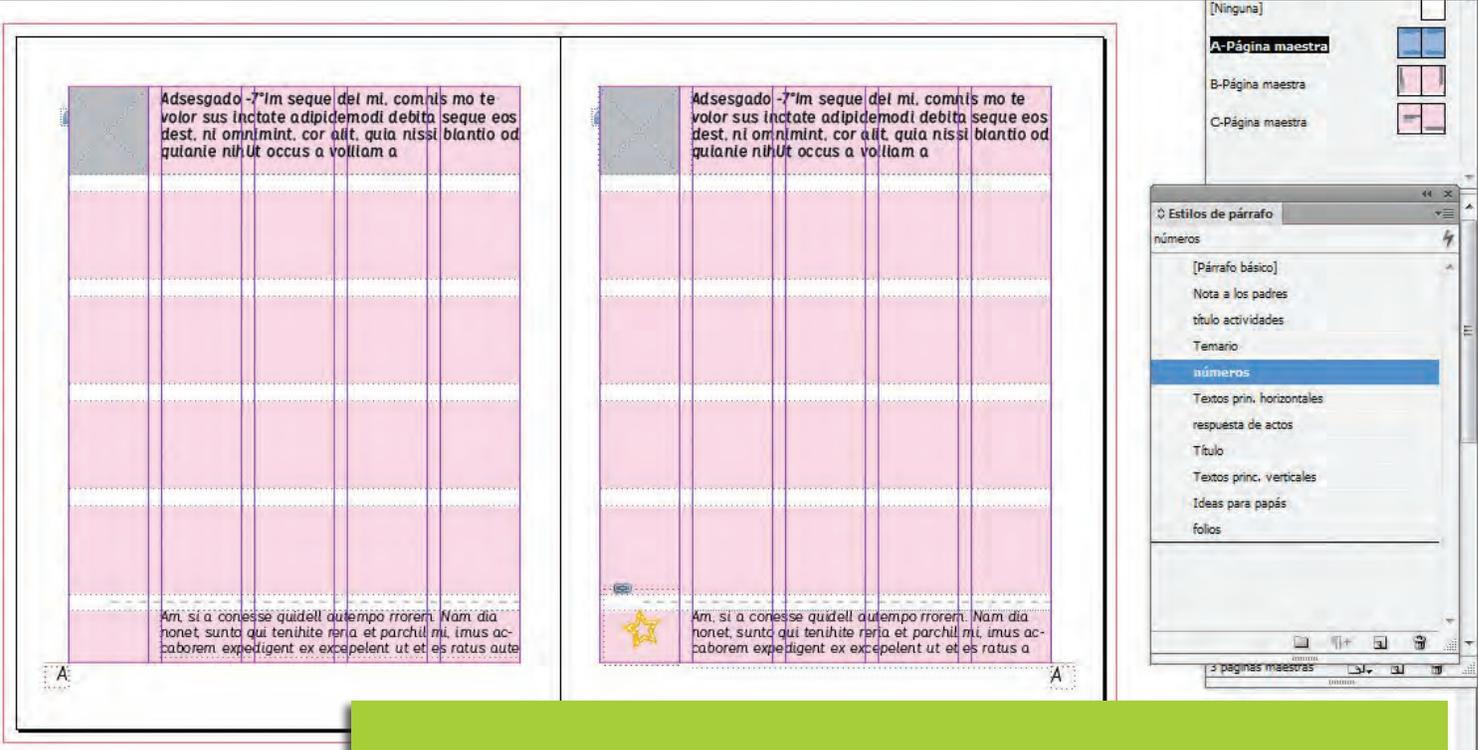




Prueba de familias tipografías para dar forma a los números.

Quedó seleccionada la tipografía Century Gothic en la variante regular por la manera en que se enseña a los niños a escribirlos.

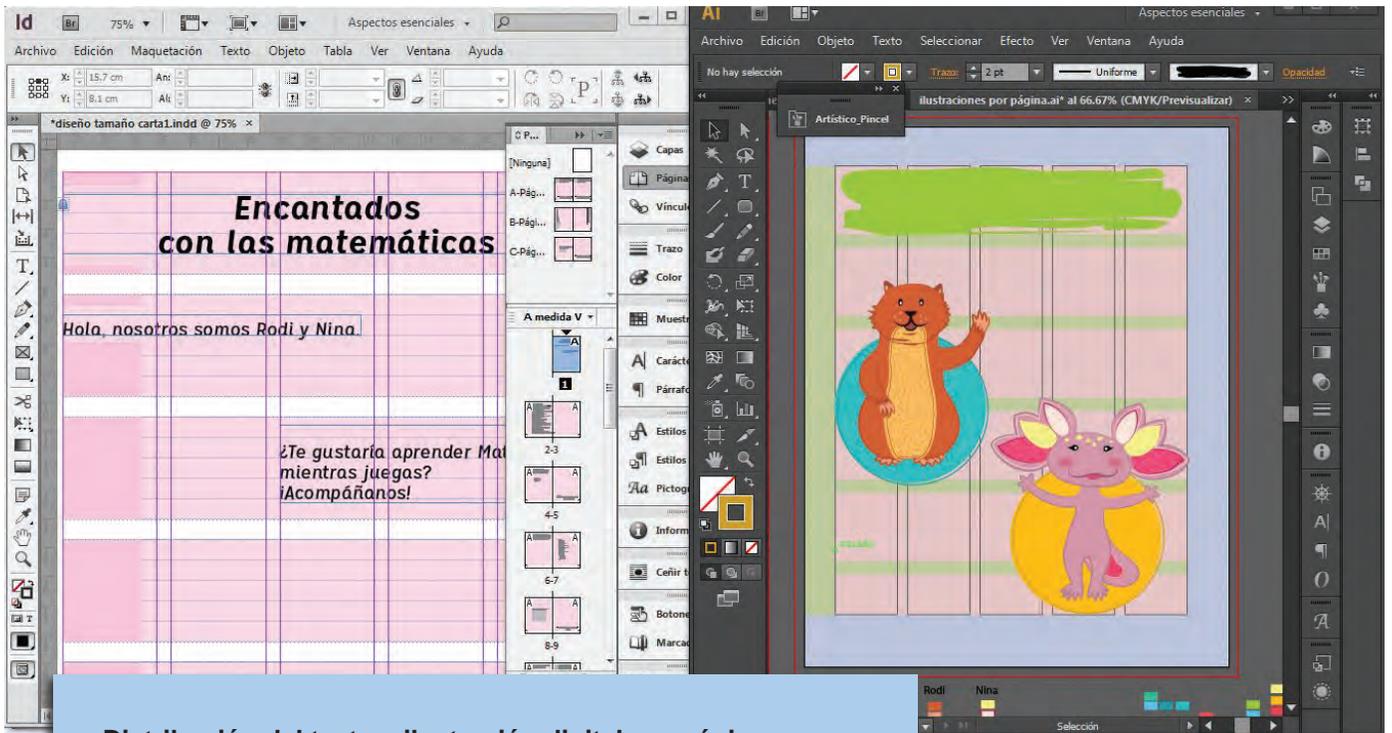
3



Creación de retícula, páginas maestras, estilos de carácter y párrafo.

El área resultante de los márgenes, conocido como caja, se dividió en 5 columnas y 6 divisiones horizontales para facilitar la composición dinámica de los elementos. Además se configuró el archivo para agilizar el trabajo de diseño editorial.

4



Distribución del texto e ilustración digital por página.

Realizada la planeación para la distribución de las actividades, se fueron colocando los textos en las páginas propias; posteriormente se fueron digitalizando las ilustraciones, tomando en cuenta la retícula y dinámica de lectura del libro.

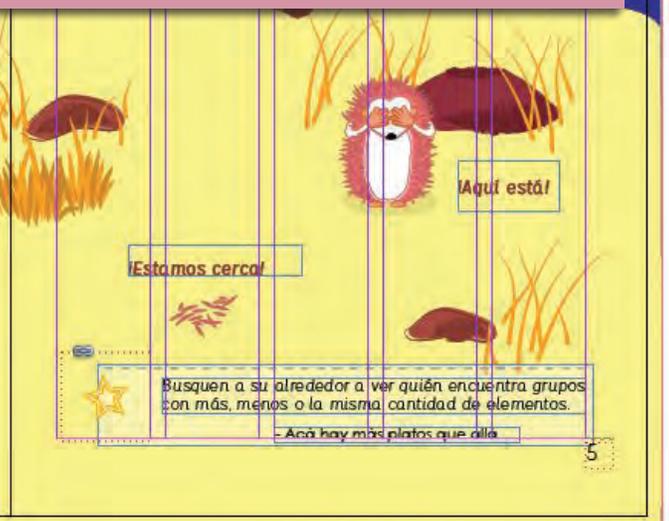
5

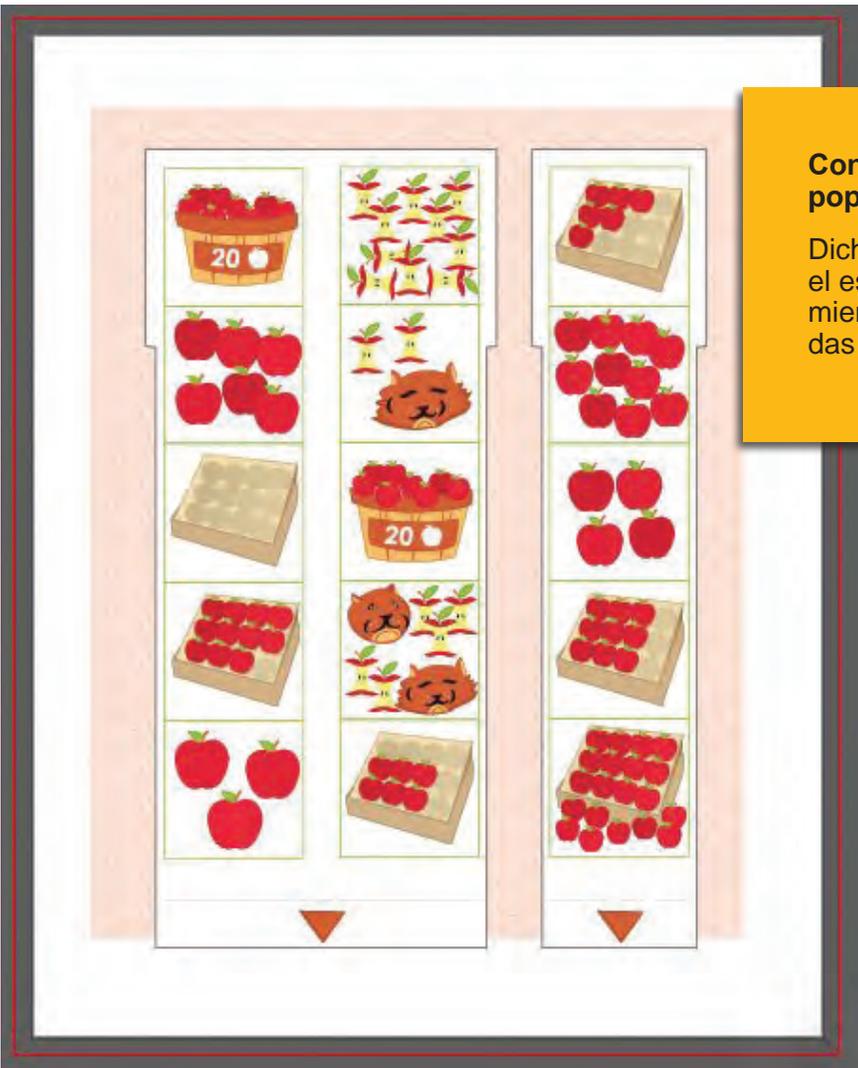


Colocación de las ilustraciones y diseño editorial.

Se acomodaron las imágenes en el lugar correspondiente y se ajustaron algunos aspectos de la tipografía, como el color y ubicación, de acuerdo a la necesidad editorial.

6





Configuración de las solapas, elementos pop up y material recortable.

Dichas piezas fueron editadas considerando el espacio en que se ubicarían, su funcionamiento y la forma en la cual serían presentadas en el libro.

7



Impresión y realización de pruebas.

Estas actividades permitieron observar y corregir los errores que había en el diseño de las piezas *pop up* y solapas principalmente; además, se calibraron los colores que no se estaban imprimiendo correctamente.

8

¡Luciérnagas!

¡Qué hermosas son las luciérnagas! Demos un paseo por este sendero y veamos cuántas logramos atrapar. Usa un dado para avanzar.



Ajustes en el diseño tipográfico.

Se mejoró la apariencia de los títulos de cada actividad, considerando su temática y atribuyéndoles características que mejor la reflejaran. Además, se editó el aspecto de frases sueltas, como las presentes en los tableros de juego.

9

Encantados con las matemáticas

¡Hola!
nosotros somos
Rodi y Nina

Acompáñanos
a jugar con
las matemáticas



Para niños de
5 a 7 años

Diseño de la portada y contraportada.

Se realizó el diseño de la primera y cuarta de forros, usando una ilustración con los personajes del libro sobre dos fondos de color distintos; de esta manera se obtuvo una propuesta en colores cálidos y otra en fríos.

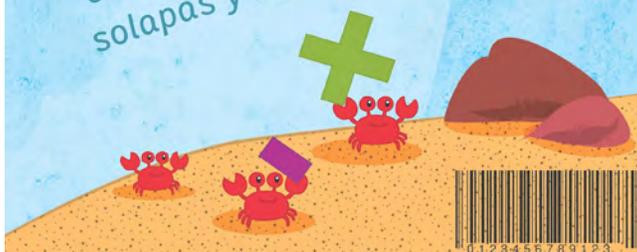
10

Encantados con las matemáticas

Aprender matemáticas ya no debe ser aburrido.
Sumérgete en este libro y encuentra juegos,
cuentos y actividades para disfrutar en familia.

Desarrolla las habilidades matemáticas y
refuerza los conocimientos del niño al lado de
Rodi y Nina, dos amigos que lo acompañarán
en cada aventura.

Contiene material recortable,
solapas y elementos pop up.



Encantados con las matemáticas

Para niños de
5 a 7 años



Cabe mencionar que, la fuente tipográfica seleccionada para dar forma al texto, Mission Gothic, fue descargada de la página web de Lost Type, una fundidora digital colaborativa que desde 2011 trabaja de manera distinta respecto a su forma de pagar las fuentes, puesto que la aportación es voluntaria en el sentido de que se aporta la cantidad deseada por cada una de ellas; sin embargo, esto no significa que la calidad de los trabajos que los diseñadores ponen a disposición del público sea mala, sino todo lo contrario¹¹; ahí la relevancia de este proyecto que es una alternativa para los diseñadores.

Acabado el trabajo de diseño editorial, se realizó una encuesta a un grupo de niños (del rango de edad que compete al material) y a sus padres, con la finalidad de conocer su opinión y preferencia respecto a los dos fondos de la portada¹². Además, se realizaron pruebas de impresión del libro completo para comprobar que todos los elementos editoriales se apreciaran correctamente de forma física, y se elaboraron prototipos de la publicación para verificar su funcionalidad.

De este modo, se fueron desarrollando los siguientes cuatro puntos del Método Proyectual, considerando siempre la extensión y la finalidad del material para que ninguna de las decisiones complicara su manipulación para el usuario.

En la tabla 5.4 se muestra el orden de dichos pasos y los aspectos tomados en cuenta en cada uno de ellos.

Por supuesto, cada decisión tomada en el proceso de diseño tiene una razón de ser: conseguir que el producto final resuelva la necesidad por la que se comenzó a trabajar. Por tal motivo, antes de mostrar a los posibles usuarios y a sus padres, es importante realizar un análisis semiótico del libro para comprobar que los elementos en conjunto están funcionando adecuadamente.

- **Sintáctica:** el formato y peso del libro permiten su fácil transportación, pues, a pesar de las 40 páginas que constituyen su interior, no resulta estorboso para el niño; igualmente, la forma en que están unidas sus hojas (con encuadernación copta) permite apreciar mejor el diseño de las páginas, así como doblar por completo la publicación gracias a la flexibilidad de la costura. Tanto el interior como los forros están impresos sobre cartulina opalina, material adecuado para brindar rigidez a los elementos pop up; sin embargo, los últimos son plastificados para aumentar su resistencia.

¹¹ Recuperado el 8 de noviembre de 2018, de <http://www.losttype.com/about/>

¹² Nota del autor: fue necesario hacer dicha actividad para determinar cuál sería la portada pues, teóricamente, la de fondo azul es mejor ya que permite un mayor contraste entre los diversos elementos que la componen; sin embargo, 7 de los 10 niños encuestados expresaron su inclinación por la imagen en tonos cálidos, a diferencia de los adultos quienes votaron en su mayoría (8 de 10) por la portada en tonos fríos; la decisión de los 2 padres restantes se vio condicionada por los estereotipos al relacionar el color con las mujeres.

Independientemente de su elección, los elementos de la composición que llamaron más la atención de los encuestados fueron: el cofre con los números y la palabra “jugar”, al sugerirles diversión.

Problema	Crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas.
Materiales y tecnología con que se cuenta	Elección de un papel resistente que facilite el uso de solapas y elementos <i>pop up</i> , considerando las medidas de los pliegos y los sistemas de impresión útiles. Pegamento para adherir las piezas que lo requieran.
Experimentación de materiales y técnicas	Pruebas de impresión, corrección de color y modificación en los elementos <i>pop up</i> para mejorar su resistencia. Encuadernación que permita abrir completamente el libro sin esfuerzo, y doblarlo por el lomo sin maltratarlo.
Modelos	Elaboración de prototipo a escala.
Verificación	Realizar un análisis semiótico: sintáctica, semántica y pragmática. Mostrar el objeto a posibles usuarios, evaluar los valores del diseño lúdico y observar si requiere modificaciones.

Tabla 5.4

Desarrollo del sexto al noveno puntos del Método Proyectual de Bruno Munari.

- **Semántica:** el diseño editorial permite que el contenido sea atractivo para los niños al ser los principales protagonistas el color y las ilustraciones, acompañados de piezas *pop up* y material recortable; además, todos los elementos permiten que la composición de cada página transmita el mensaje requerido por la actividad, ya sea si habla de una aventura bajo el agua, en la pradera, durante la noche o el día; incluso los personajes y los títulos (estos últimos gracias al diseño tipográfico), expresan de alguna manera las sensaciones que el tema amerita, tales como alegría, sigilo y dolor. En conjunto, es un libro que transmite dinamismo, diversión y frescura, tanto por su contenido, al presentar maneras diferentes de abordar los temas matemáticos, tanto como por las formas, con las que se crean las composiciones y se guía la lectura. Del mismo modo, permite que los mensajes que sean decodificados por los niños y padres con mayor facilidad, al presentar ejemplos en aquellas instrucciones que resultan más difíciles de entender, ya sea con ilustraciones o texto.
- **Pragmática:** la forma, tamaño e interlineado de la tipografía (18/20 en cuerpo de texto y un rango de 25 a 40 pts. para los títulos), así como la extensión de los textos (máximo 45 caracteres por renglón) y alineación de los mismos (a la izquierda), son aspectos que facilitan la lectura a los infantes, quienes apenas van iniciándose en dicha actividad. En las primeras páginas se encuentra una sección destinada a los padres, donde se expresan los objetivos de la publicación, los conocimientos matemáticos a desarrollar en cada una de las actividades contenidas y algunas indicaciones importantes para aprovechar mejor el material, el cual promueve la convivencia entre padres e hijos, buscando la construcción del conocimiento de una forma no convencional, mediante juegos, cuentos, actividades y retos, usando tres canales de percepción: la vista, el oído y el tacto.

ITALIC CHARACTER SET

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

12345678901234567890½¾¼†‡§

{[(i?¿@#&€¥ƒ€%%&*)]}

TM. A0123 ... --- "'''''' <>>> © ®

À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó Ô Õ Ö × Ø Ù Ú Û Ü Ý Þ

æ à â ã ä å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó Ô Õ Ö × Ø Ù Ú Û Ü Ý Þ

Fig. 24

Tipografía Mission Gothic completa en su versión itálica y ejemplos visuales de cada una de las variantes usadas en el libro

acrobatics

THIN ITALIC

restarting

LIGHT ITALIC

skidmarks

REGULAR ITALIC

masterful

BOLD ITALIC

luxurious

BLACK ITALIC



Fig. 25

Paleta de color empleada para los personajes y el libro

El siguiente paso en el Método Proyectual luego de tener listo el prototipo del libro, fue presentarlo a posibles usuarios para evaluar su funcionalidad y tomar nota sobre aquello que se deba cambiar.

Como ya se mencionó en el capítulo uno de la presente investigación, en México existen cuatro tipos de escuelas primarias: indígena, comunitaria, pública y privada; para llevar a cabo la evaluación se determinó aplicarla únicamente a estudiantes de primer año en escuelas públicas.

El grupo que participó fue reducido (10 personas) y estuvo conformado por padres y niños de un sector en específico: el municipio de Chimalhuacán, estado de México. Se les realizaron preguntas respecto al diseño editorial y se observó la reacción de los infantes al manipular el libro y la facilidad para usarlo, obteniendo los siguientes resultados¹³:

- Los colores e ilustraciones fueron los acertados, pues agradaron a la vista
- Las solapas y demás elementos *pop up* llamaron la atención de todos los niños, en especial la actividad “No despiertes al ogro”
- Los textos resultaron fáciles de leer
- La manipulación del libro no tuvo complicaciones, ya que la medida promedio de sus manos fue de 12.02 cm de largo y 7.06 cm de ancho y las piezas más pequeñas que deben manipular miden 3.3 cm de largo y 2.3 cm de ancho.
- 3 de los 5 niños encuestados mostraron gran emoción al hojearlo, motivándolos a realizar las actividades
- Tanto a los niños como a los adultos les gustaría que dicho libro fuera parte de los materiales escolares por su interactividad y contenido

Sin duda esta evaluación reflejó el éxito del material, sin embargo, valdría la pena realizar otra a futuro con un grupo de personas más amplio.

¹³ Con el apoyo del psicólogo Fernando Vázquez, fue posible valorar los resultados obtenidos respecto a la reacción de los niños.

5.4 Producción

Finalizado el proceso de diseño, se continúa el Método Proyectual resolviendo el siguiente paso: dibujos constructivos. En él se toman en cuenta todos los aspectos importantes para su elaboración, tal como se puede apreciar en la tabla 5.5.

En este punto se prepara el archivo para mandar a la imprenta, indicando las medidas del pliego sobre el cual se quiere imprimir, el tipo de papel a usar, las medidas de los rebases, para que al momento de refinarlo no queden áreas sin imprimir que afecten la presentación, así como los acabados necesarios (barniz, plastificados, entre otros). Esta información ayudará a los impresores a realizar el trabajo correctamente.

Para producir el producto de diseño de dicha investigación, es importante considerar que el interior de la publicación se encuentra conformado por 40 páginas, divididas en tres cuadernillos (los primeros dos con 3 hojas y el último con 4 hojas encuadernadas), por lo que el archivo se forma o acomoda de manera que, al momento de encuadernar, la paginación sea correcta.

Si se considera que se imprimirán en pliegos de cartulina opalina con una medida de 70 x 95 cm, se calcula una cantidad de 10 pliegos: 5 para imprimir los interiores y los demás destinados a la impresión de los forros, solapas y elementos *pop up*.

En los interiores y los forros se considera un rebase de 0.5 cm por lado, a excepción del lomo; y en el caso de los elementos interactivos se prepara otro archivo en el que se indica cómo se van a realizar los cortes de las piezas.

Considerando la producción de un solo material, se ha calculado un costo de \$248.00 por la impresión digital, más \$5.00 por el plastificado de los forros, dando un total de \$253.00. A esto hace falta agregar el costo por suaje, pegado de las piezas y encuadernación, lo cual aumentaría el costo; sin embargo, por tratarse de una sola impresión, por el momento no se incluyen dichos conceptos al resultar muy caros, y se realizan de forma artesanal.

APLICACIÓN DEL MÉTODO PROYECTUAL	
Problema	Crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas.
Dibujos constructivos	Producción considerando medidas de los pliegos, rebases, áreas de impresión, encuadernación, refinado del material impreso, cantidad de réplicas totales y el presupuesto.

Tabla 5.5

Desarrollo de los últimos puntos del Método Proyectual de Bruno Munari.

5.5 **Publicación y/o comercialización**

Como punto final del Método Proyectual de Bruno Munari, se encuentra la solución al problema planteado al inicio del trabajo de diseño: crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas. Aquí se consideran aspectos como los mostrados en la tabla de abajo.

APLICACIÓN DEL MÉTODO PROYECTUAL	
Problema	Crear un libro con el cual, los niños que cursan el primer año de educación primaria en México, puedan aprender mejor matemáticas.
Solución	Publicación y comercialización, donde el material es puesto a disposición del público, difundiéndolo con publicidad, y determinando el modo de distribución.

Tabla 5.6

Desarrollo del último punto del Método Proyectual de Bruno Munari.

Publicar y distribuir el material en las escuelas públicas de México puede parecer imposible; sin embargo, existe la opción de participar en un concurso con el que sea financiado el proyecto. Sin duda, hay diferentes convocatorias lanzadas por editoriales como el Fondo de Cultura Económica, pero el inconveniente es que la finalidad no es entregar los libros a las escuelas, como ocurre con los de texto o los destinados a las bibliotecas escolares. Otra de las convocatorias que existe es la del Programa de coediciones, por la Secretaría de Cultura del Gobierno Federal a través de la Dirección General de Publicaciones, en donde se busca contribuir a la cultura nacional publicando obras en español y en lenguas indígenas nacionales¹⁴.

Incluso la SEP publica convocatorias para elegir las obras que formarán parte de las bibliotecas escolares o de aula, adecuadas para los distintos niveles de enseñanza y capacidades de lectura de los alumnos. En el año 2017 dicho organismo publicó una con la intención de recopilar 156 títulos, 120 para las escuelas públicas de nivel preescolar, 24 destinados a la primaria (primer y segundo grados) y 12 a la secundaria (primer grado), con los cuales se armarían paquetes didácticos para entregar a cada grupo al iniciar el ciclo escolar 2018-2019.¹⁵

¹⁴ Nota de autor: para más información sobre las convocatorias consulte la página del Fondo de Cultura Económica (<http://www.fondodeculturaeconomica.com/Editorial/Concursos/>) y la del Sistema de Información Cultural México (<http://sic.gob.mx/index.php?table=convocatoria>).

¹⁵ Recuperado el 10 de noviembre de 2018, de <https://basica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201712/201712-RSC-zaJvtV2ff2-CONVOCATORIANuevoModeloEducativo.pdf>

Entre los principales requisitos que debieron cumplir los materiales participantes en esta última convocatoria fueron: calidad del texto, de la ilustración, editorial, información actualizada, atender la diversidad de lectores y contextos, así como permitir el cumplimiento de los objetivos del nuevo modelo educativo. Al resultar seleccionado un libro, los titulares de los derechos patrimoniales iniciaron un proceso de contratación y acordaron con la Conaliteg el precio de sus obras.

Para participar en futuras convocatorias de la SEP, será importante tomar en cuenta estos y otros aspectos que se establecen en las bases, como registrar la obra, contar con el certificado de registro de los contratos y que el soporte sea sólo impreso, entre otros.

Retomando los planteamientos de la presente investigación, este último punto del proceso editorial será desarrollado a futuro con la difusión del material.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación, permitieron apreciar la importancia que tiene la intervención del diseñador y comunicador visual en las problemáticas sociales, pues está capacitado para verlos desde otro ángulo y generar propuestas que mejoren la calidad de vida de las personas.

En este caso, fue posible aplicar los conocimientos de diseño a la resolución de un conflicto del ámbito educativo, enfocado a la enseñanza de una de las materias principales que se imparten en las escuelas públicas de México durante el primer año de educación primaria: Matemáticas.

Como pudo apreciarse en el capítulo uno de la presente tesis, el sistema educativo nacional se caracteriza por ser muy rígido, pues en las aulas los profesores actúan como transmisores del conocimiento y los alumnos se convierten en receptores pasivos; además, la memorización es considerada como el camino principal al aprendizaje y la evaluación, la única forma de medir su calidad; así es como se ha calculado el nivel de dominio que tienen los niños sobre los conocimientos matemáticos, arrojando un resultado desfavorable, en especial para los procedentes de familias con escasos recursos.

Por lo tanto, el método de enseñanza es ineficiente, al evitar que los alumnos analicen la información, descubran y desarrollen sus habilidades para solucionar problemas presentes en su contexto; además, no está pensado para transmitir los conocimientos por diferentes canales de percepción (ojos, oídos y cuerpo) con la finalidad de hacer comprender y recordar lo aprendido.

Pero no toda la responsabilidad es de los profesores, pues es en el hogar donde se desarrollan las habilidades intelectuales de los infantes. Sin embargo, a veces ni la misma familia puede apoyarlos con el estudio de las matemáticas, ya sea por falta de tiempo, paciencia, compromiso o agrado; y así como a sus parientes, a muchos niños les suele fastidiar dicha materia porque no comprenden los temas que requieren el dominio de conceptos abstractos.

En el segundo capítulo fue posible conocer la forma en que el niño mexicano, de entre 5 y 7 años de edad, adquiere mejor los conocimientos: mediante la manipulación de objetos e interacción con las personas principalmente; además la práctica y la percepción son fundamentales para reforzar lo aprendido; su pensamiento se va formando con la generación de conceptos, la imitación, el juego simbólico y la imagen mental; aprende a realizar operaciones matemáticas al saber ejecutar acciones y luego revertirlas; asimismo, suele resolver los problemas conforme se le van haciendo presentes.

Durante este rango de edad se observa en el niño la fuerte relación que hay entre la percepción, los sentimientos y la adquisición de conocimientos, ya que suele ser disciplinado y ordenado cuando usa objetos que llaman su atención, generando en él un interés por aprender, sobre todo si recibe cariño de quienes le rodean; entonces, puede destinar gran parte de su energía al conocimiento si se le motiva.

Con lo expuesto en el capítulo tres, se comprendió que la educación no es otra cosa que ayudar u orientar a la persona con la adquisición de herramientas que le serán de utilidad para desenvolverse en su medio. En ese afán de prepararla, intervienen los programas, métodos y materiales educativos, además de la participación de profesores y padres de familia.

Por supuesto, el Estado cumple con su papel de crear programas y materiales educativos para instruir a la población en masa, pero descuida el crecimiento personal de los infantes; así que, para completarlo, es necesario permitirle que aprenda por sí mismo, que adquiera los conocimientos relacionados con la sociedad, e incentivar en él la experimentación, la imaginación y la fantasía.

Una manera de conseguir que lo aprendido no sea olvidado con facilidad, es usando la didáctica problemática, en donde se pone en práctica lo adquirido con la resolución de problemas, sin restar importancia al profesor, al alumno y a los materiales educativos.

Para apoyar a la didáctica, se encuentra la lúdica, propiedad de un objeto o acción que permite entretener, divertir o impulsar determinadas capacidades en el individuo; tratándose de niños, es indispensable generar actividades de carácter lúdico que además de la diversión, provoquen motivación por aprender, sorpresa, satisfacción y permita el uso de la imaginación.

Como parte de la didáctica, hay profesionales distintos al diseñador y comunicador visual que siguen una metodología para la elaboración de materiales educativos específicamente, determinando el tipo de público al que va dirigido y la finalidad del material; y aunque no poseen todas las herramientas necesarias de diseño para generar las propuestas didácticas, le dan solución de alguna manera a las necesidades educativas. De su trabajo resalta el conocer las características generales del alumno y los conocimientos que domina, mostrar los objetivos y contenido a desarrollar, vigilar su progreso de aprendizaje; asimismo, para los niños de 5 a 7 años se considera que exista variedad de materiales, que el lenguaje sea sencillo, los textos breves con tipografía grande, base temática de matemáticas, planteamiento de problemas, ejercicios, colores e ilustraciones atractivas.

En el capítulo cuatro se dio a conocer el papel del diseño y la comunicación visual como la disciplina que genera productos con las características necesarias para facilitar la transmisión de mensajes captados por la vista, usando diversos métodos para llegar a la solución de un problema en específico. Aquí, la participación de la semiótica es fundamental, porque estudia todo lo relacionado con los signos y su interpretación.

El Método Proyectual de Bruno Munari permite analizar a detalle un planteamiento, reunir la mayor información posible sobre las propuestas ya existentes, sus aciertos y errores, antes de apresurarse a elaborar el diseño, con el objetivo de generar una propuesta novedosa y viable.

El diseño y comunicación visual puede auxiliar a la didáctica en la creación de materiales visuales, favoreciendo la transmisión de mensajes con la presencia de imágenes que pueden cumplir diferentes funciones, ya sea para informar, explicar o ilustrar. Otros tipos de diseño que pueden complementar la creación de dichos productos, además del didáctico, son el lúdico y el emocional: el primero le da prioridad al sentido del juego en las propuestas, mientras que el segundo considera a las emociones como un motor en la manera de pensar y actuar.

Igualmente, la participación del diseño editorial es primordial cuando se trata de crear publicaciones, pues trabaja por conservar la calidad de los textos en perfectas condiciones para que el usuario pueda disfrutar de su lectura agilizándola con la correcta elección de tipografías, retícula y demás elementos, dependiendo del tipo de material y de su funcionalidad, pero siempre buscando la aceptación del lector; cada publicación pasa por un proceso que va desde los textos en Word, hasta su venta o distribución; estas son las fases: edición, diseño, producción, publicación y/o comercialización.

Finalmente, en el quinto capítulo de la presente investigación se explicó el resultado obtenido con el estudio del problema educativo, aplicando un conjunto de metodologías y teorías de diseño como el Método Proyectual de Bruno Munari en conjunto con el proceso de diseño editorial, consiguiendo así crear un libro para niños de 5 a 7 años de edad que estudian en escuelas públicas, con la intención de apoyarlos en la adquisición de conocimientos matemáticos mediante actividades que los impulsan a usar diferentes canales de percepción, en especial la visual; además, entre los aspectos de diseño editorial que se cuidaron más fueron la tipografía y la medida de caracteres por renglón, ya que se eligió una fuente *sans serif* que permite diferenciar más fácilmente aquellas letras isomorfas como la “b” y “d”, lo cual facilita la lectura al conjuntarse con líneas de texto compuestas por 45 caracteres.

También, el contenido permite que el niño se divierta, ya sea de forma individual o con la participación de sus papás, familiares o amigos, mientras adquiere y comprende conocimientos matemáticos de una forma atractiva gracias a la presencia de elementos que permiten la interacción, como solapas, piezas *pop up* y material recortable.

En este material se encuentran conjuntos el diseño didáctico, lúdico, editorial, emocional y la comunicación visual, con lo cual se generó un libro atractivo que ayuda a niños y papás a disfrutar del conocimiento matemático, descartando los gritos, corajes y llantos que provoca el memorizar la información.

Esa es la importancia del diseño y la comunicación visual: es una disciplina capaz de transformar las cosas, resolver los problemas y mejorar la calidad de vida de las personas con soluciones visuales.

Al estar dirigido a niños de escuelas primarias públicas, el proyecto editorial se presentará en la próxima convocatoria que publique la SEP, para lo cual seguramente deberán hacerse modificaciones con el objetivo de reducir costos y cumplir con todos los requisitos para aumentar las posibilidades de resultar seleccionada.

Bibliografía

- Ambrose, G., y Harris, P. (2011). *Impresión y acabados*. (3ª ed., trad. B. Rissech Roig). Barcelona: Parramón. (Trabajo original publicado 2006).
- Bhaskaran, L. (2008). *¿Qué es el diseño editorial?*. (Trad. S. Guiu Navarro). Barcelona: Index Book. (Trabajo original publicado 2006).
- Buen Unna, J. de, (2014). *Manual de diseño editorial*. (4ª ed. corr. y aum.). España: Trea.
- Dondis, D. A. (2011). *La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual*. (1ª ed., 22ª tirada, trad. J. G. Beramendi). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 1973).
- Eguiluz R., L. de L. (2003). La familia según el modelo sistémico. En M. Escorza T. (Dir.). *Dinámica de la familia: Un enfoque psicológico sistémico* (pp. 1-16). México: Pax México.
- Frabboni, F. (2001). *El libro de la pedagogía y la didáctica: I.- La Educación*. Madrid: Popular. (Edición original publicada Editorial Laterza).
- García Dávila, J. F. (2003). Didáctica de las Matemáticas. En M. Martínez López-Bago (Dir.). *Enciclopedia temática de la educación*. (Tomo II, pp. 625-728). Argentina: Ibalpe.
- Heller, E. (2005). *Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. (1ª ed., 4ª tirada, Trad. J. Chamorro Mielke). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 2000).
- Kloss Fernández del Castillo, G. (2002). *Entre el diseño y la edición. Tradición cultural e innovación tecnológica en el diseño editorial*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
- Linker, J. M. (1971). *Diseño de material visual didáctico: Teoría: Composición: Ejecución*. (Trad. G. Martínez Valdés). México: Pax México. (Trabajo original publicado 1968).
- Lupton, E. (2011). *Pensar con tipos: Una guía clave para estudiantes, diseñadores, editores y escritores*. (Trad. J. Sastre). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 2004).

- McCannon, D., Thornton, S., y Williams, Y. (2009). *Escribir e ilustrar libros infantiles*. (Trad. M. J. Vázquez Paz). Barcelona: Acanto. (Trabajo original publicado 2008)
- Montessori, M. (1958). *Ideas generales sobre mi método*. (2ª ed., trads. C. Sáinz-Amor y M.L. Navarro de Luzuriaga). Buenos Aires: Losada.
- Munari, B. (1993). *¿Cómo nacen los objetos?: Apuntes para una metodología proyectual*. (5ª ed., trad. C. Artal Rodríguez). México: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 1981).
- (2008). *Diseño y comunicación visual: Contribución a una metodología didáctica*. (1ª ed., 16ª tirada, trad. F. Serra i Cantarell). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 1976).
- Naumann & Göbel Verlagsgesellschaft (2016). *Juegos didácticos y ejercicios, 5-7 años*. Alemania: Autor.
- Orem, R. C. (1974). *La teoría y el método Montessori en la actualidad*. (Trad. B. López). Buenos Aires: Paidós. (Trabajo original publicado 1971).
- Peirce, C. S. (1974). *La ciencia de la semiótica*. (Dir. Armando Sercovich y trad. B. Bugni). Buenos Aires: Nueva Visión.
- Pena, M. (2003). *El problema: sumar, restar, multiplicar y dividir: Las estructuras aditiva y multiplicativa, 300 problemas para niños de 6 a 12 años*. Argentina: HomoSapiens.
- Piaget, J. (2005). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo*. (7ª ed., trad. E. Bustos). México: Siglo XXI. (Trabajo original publicado 1975).
- Robles, M. (2014). *Educación y sociedad en la historia de México*. (18ª reimp.). México: Siglo Veintiuno.
- Robles Mendoza, A. L. (2003). Formas y expresiones de la familia. En M. Escorza T. (Dir.). *Dinámica de la familia: Un enfoque psicológico sistémico* (pp. 19-33). México: Pax México.
- Rodríguez Diéguez, J. L. (1978). *Las funciones de la imagen en la enseñanza: Semántica y didáctica*. (2ª ed. ampl. y act.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Ruder, E. (1983). *Manual de diseño tipográfico*. (Trad. C. Phipps). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 1967).
- Salisbury, M. (2007). *Imágenes que cuentan: nueva ilustración de libros infantiles*. Barcelona: Gustavo Gili (Trabajo original publicado 2007).
- y Styles, M. (2014). *El arte de ilustrar libros infantiles: Concepto y práctica de la narración visual*. (Trad. R. Diéguez Diéguez). Barcelona: Blume.
- Torre Villar, E. de la (1990). *Breve historia del libro en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Vilchis Esquivel, L. del C. A. (2010). *Historia del Diseño Gráfico en México, 1910-2010*. México: INBA-CONACULTA
- Wong, W. (2013a). *Fundamentos del diseño*. (1ª ed., 14ª tirada, trad. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado ca. 1993).
- (2013b). *Principios del diseño en color*. (2ª ed. ampl., 7ª tirada, trad. E. Olcina i Aya y E. Rosell i Miralles). Barcelona: Gustavo Gili. (Trabajo original publicado 1999).
- Susaeta (2017). *Yo aprendo Matemáticas: Actividades ingeniosas y divertidas, 5-6 años*. España: Autor.

Fuentes de investigación

PUBLICACIONES PERIÓDICAS

- Fernández De Stefano, G. (ca. 2013, enero-febrero). Breve ensayo sobre la niñez. *El Fanzine*. 4(42), p. 12.
- López, R. (2016, 4 de abril). Objeto de estudio de las ciencias sociales: La transformación de la familia en el país. *Gaceta UNAM*. 772(4), p. 11.
- Salas, C. (2014, mayo). Test: ¿Cuál es tu estilo de aprendizaje?. *Selecciones Reader's Digest*. 882, 71-73.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

- Arnáiz Sánchez, P., y Bolarín Martínez, M. J. (2000, abril). Guía para la observación de los parámetros psicomotores. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 14,1(37), 63-85. Recuperado el 31 de junio de 2016, de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1223462686.pdf
- Baggini, E. C. (2008, mayo). Aportes a la teoría del aprendizaje: Formulación de una situación áulica concreta. *Grupo Interamericano de Reflexión Científica*. 1(14). Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de http://www.reflexioncientifica.com.ar/08_GIRC_014.pdf
- Beltrán, F. (2014). Semiótica y diseño. *I+Diseño: revista internacional de investigación, innovación y desarrollo en diseño*. 9(9), 71-80. Recuperado el 07 de noviembre de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4730662>

- Crespo, M. (2008, noviembre). Socialización a través del juego. *Area Play: Revista de investigación en diseño para el ocio*. 2, 20-21. Recuperado el 15 de enero de 2017, de http://areaplay.webs.upv.es/wp-content/uploads/2016/11/areaplay_N02_mail.pdf
- Díaz Barriga Arceo, F., y Hernández Rojas, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. (2ª ed.). México: McGraw-Hill. Recuperado el 20 de agosto de 2016, de <https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia [Unicef]. Oficina de Área para Colombia y Venezuela (2004). *Desarrollo Psicosocial de los niños y las niñas*. (2ª ed.). Colombia: Autor. Recuperado el 18 de junio de 2016, de <http://www.unicef.org/colombia/pdf/ManualDP.pdf>
- Forés Tomás, C. (2011, mayo). Cartografía social del diseño. *Area Play: Revista de investigación en diseño para el ocio*. 7, 27-31. Recuperado el 16 de enero de 2017, de http://areaplay.webs.upv.es/wp-content/uploads/2016/11/AreaPlay_N07_mail.pdf
- Fuentes Nieves, F. M. (2011). *Los diseños del diseño*. Tesis de Maestro en Artes Visuales. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Artes Plásticas. Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de <http://132.248.9.195/ptb2011/agosto/0671303/Index.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (México) (ca. 2016). *Atlas de género: Promedio de horas de trabajo no remunerado dedicadas al cuidado de menores de 14 años, 2015* [Base de datos en línea]. México: Autor. Recuperado el 10 de enero de 2017, de http://gaia.inegi.org.mx/atlas_genero/#
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE] (México) (ca. 2015a). 2: *¿Cómo son nuestras escuelas?: Los recursos y procesos que evalúa ECEA*. México: Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación. Recuperado el 08 de diciembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/ecea2015/ECEA21201.pdf>
- (ca. 2015b). 8: *Planea: una nueva generación de pruebas. ¿Qué evalúan las pruebas? Matemáticas*. México: Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación. Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/planea/fasciculosnov/Planea8-151215.pdf>
- (ca. 2015c). 10: *Resultados nacionales 2015: Matemáticas*. México: Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación. Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2016/planea/Planea10.pdf>

- (ca. 2015d). *Cédula para la evaluación de condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje: ECEA*. México: Autor. Recuperado el 08 de diciembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/ecea2015/ECEA2-Cedula.pdf>
- (2015e). *Panorama Educativo de México 2014. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior*. México: Autor. Recuperado el 23 de agosto de 2016, de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/113/P1B113.pdf>
- (ca. 2015f). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea): Resultados nacionales 2015. 6° de primaria y 3° de secundaria. Lenguaje y comunicación. Matemáticas*. México: Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación. Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/planea/final/fasciculos-finales/resultadosPlanea-3011.pdf>
- (ca. 2015g). *Planea: Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes* [folleto electrónico]. México: Autor. Recuperado el 01 de septiembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/planea/PLANEA6.pdf>
- (ca. 2016a). *1: ¿Cómo son nuestras escuelas?: La Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje*. México: Dirección General de Difusión y Fomento de la Cultura de la Evaluación. Recuperado el 08 de diciembre de 2016, de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2016/ecea/fasc%C3%ADculos/ECEA12402.pdf>
- (2016b). *Infraestructura, mobiliario y materiales de apoyo educativo en las escuelas primarias: ECEA 2014*. México: Autor. Recuperado el 23 de julio de 2016, de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/244/P1D244.pdf>
- Mejía-Arauz, R. (Coord.) (2015). Contrastes en el desarrollo sociocognitivo de niños en contextos urbanos y rurales o indígenas de México. En *Desarrollo psicocultural de niños mexicanos* (pp. 13-43). Guadalajara, México: ITESO. Recuperado el 27 de noviembre de 2016, de <http://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3011/Desarrollo%20psicocultural%20de%20nin%cc%83os%20mexicanos.pdf?sequence=2>
- México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios (2016, 1 de junio). *Ley General de Educación*. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 12 de noviembre de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137_010616.pdf
- México. Secretaría de Educación Pública [SEP] (2016a). *El modelo educativo 2016: El planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa*. México: M. A. González y G. Flores Castro. Recuperado el 08 de agosto de 2016,

de https://drive.google.com/file/d/0B8A_L4cJQCsvY3RnNldrZDE0ZGc/view?pref=2&pli=1

----- (2016b). *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016*. México: M. A. González y G. Flores Castro. Recuperado el 08 de agosto de 2016, de https://drive.google.com/file/d/0B8A_L4cJQCsvOFpSLVh4ZkpKM1E/view?pref=2&pli=1

México. Secretaría de Educación Pública [SEP]. Subsecretaría de Educación Básica (2015). *Desafíos matemáticos: Libro para el alumno. Primer grado*. (2ª reimp., ciclo escolar 2016-2017). México: Autor. Recuperado el 20 de agosto de 2016, de <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=1225#page/1>

----- (2016). *Desafíos matemáticos: Libro para el maestro. Primer grado*. [Versión electrónica], (Ciclo escolar 2016-2017). México: Autor. Recuperado el 10 de noviembre de 2016, de <http://librossep.com/1354-2/>

Pablo Lartigau, E., y Gómez Kodela, M. (2006, marzo). Cognición. *Escritos en la Facultad*. 2(13), 4-5. Recuperado el 03 de agosto de 2016, de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_publicacion.php?id_libro=49

Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. (Trad. J. Marfà). Barcelona: Labor. (Trabajo original publicado 1964). Recuperado el 01 de julio de 2016, de http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf

Valencia Badachi, C., Contreras Balderas, A., y Román Hinojosa, L. (2012, agosto). Identificación de los estilos de aprendizaje del modelo VAC en los alumnos del tercer semestre de odontología CICS-UST IPN. *Revista Electrónica de Investigación del CICS-UST*. 1(3). Recuperado el 02 de diciembre de 2016, de <http://148.204.149.66/UTyCV/revista-cics/wp-content/uploads/2012/09/estilos-aprendizaje-modelo-VAC.pdf>

Berenice Maltos Bautista

Encantados con las matemáticas

¡Hola!
nosotros somos
Rodi y Nina

Acompáñanos
a jugar con
las matemáticas



Para niños de
5 a 7 años

Berenice Maltos Bautista

Encantados con las matemáticas

¡Hola!
nosotros somos
Rodi y Nina

**Acompáñanos
a jugar** con
las matemáticas



Para niños de
5 a 7 años



NOTA PARA LOS PADRES

Sabiendo que su apoyo y cariño son piezas clave en el buen desarrollo del pequeño, les presentamos este libro con actividades y algunas ideas útiles, para que juntos pasen momentos divertidos mientras su hijo adquiere, practica y mejora sus conocimientos matemáticos.

A continuación se muestra el objetivo de cada una de las actividades que integran este libro:

página

- 4 Comparación de grupos pequeños
- 6 Sucesión numérica ascendente y descendente
- 8 Sucesión numérica del 0 al 100
- 10 Identificación de patrones en series
- 11 Agregar y quitar elementos de un grupo, e igualar cantidades
- 12 Actividades realizadas en cierto tiempo
- 14 Uso de números ordinales
- 16 Uso del sistema monetario
- 17 Resolver problemas estudiando la información
- 18 Agregar y quitar elementos
- 20 Expresión oral de números hasta el 100

- 22 Identificación de regularidades del 0 al 100
- 23 Cálculo mental de sumas y restas
- 24 Resolución de problemas agregando o quitando elementos
- 26 Comparación de distancias
- 27 Resolución de operaciones usando relaciones entre números
- 28 Valor posicional de los números
- 29 Relaciones del tipo “más n ” o “menos n ”
- 30 Cálculo mental de sumas y restas usando diversos recursos
- 35 Medición de distancias
- 36 Separación de cantidades en sumas
- 38 Cálculos con números de dos cifras

¿Cómo usar este material?



En algunos casos el niño podrá trabajar solo y en otros será necesaria su participación para que sea más divertido el aprendizaje, hablando especialmente de las actividades sugeridas en algunas páginas, indicadas con una estrella.

Recuerde que con el uso constante de este material podrá apreciar un avance en las respuestas del niño.

Escondido en la noche

Estoy buscando a mi amigo.
¿Me ayudas a encontrarlo? Tiene púas y
le gusta estar despierto durante la noche.
Busquemos en donde hay más piedras.





Busquen a su alrededor a ver quién encuentra grupos con más, menos o la misma cantidad de elementos.



- Acá hay más platos que allá

¡competencia en el agua!

En este juego se necesita un dado para avanzar en el tablero y fichas para saber en dónde va cada jugador. Responde los retos, toma los atajos y llega primero a la meta.



SALIDA

Cuenta del 5 al 0

Cuenta del 1 al 10

Cuenta del 6 hasta donde quieras

Cuenta del 5 hasta donde quieras

Cuenta del 3 al 12

Avanza por el puente



Cuenta del 8 al 15

Cuenta del 0 al 7

Reglas del juego

Tira el dado y avanza por las casillas de colores.

Haz el reto que diga; si te equivocas regresarás 2 casillas.

Cruza por los puentes si la casilla lo indica.



Dilo con cuadros

Elige una cantidad de abajo y muéstrala con los cuadros ocultos de la derecha.





Puede mostrar al azar cantidades de cuadros y pedir al niño que indique con números cuántos son.



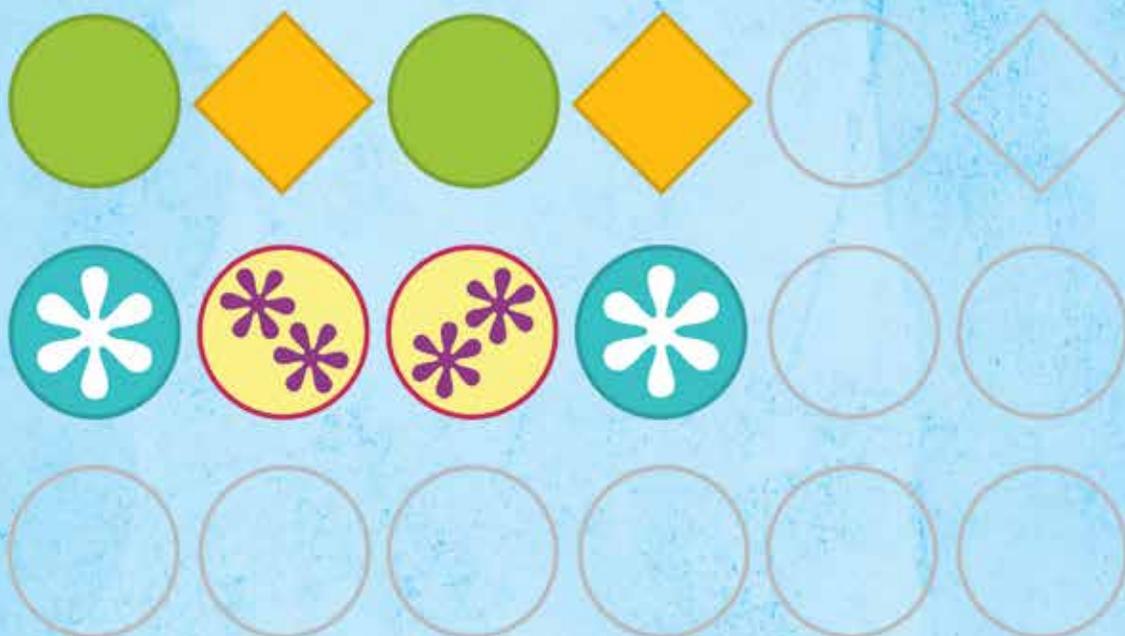
- Son 5 cuadros



Ordenando de nuevo

Tenía acomodadas estas figuras pero pasó un pez muy deprisa y las movió. ¿Puedes ayudarme a arreglarlas?

Podrás encontrarlas en el material recortable, en la página 31.



Nombren cosas que vean con series de figuras. Ganará quien mencione más.

- ¡Blusa!

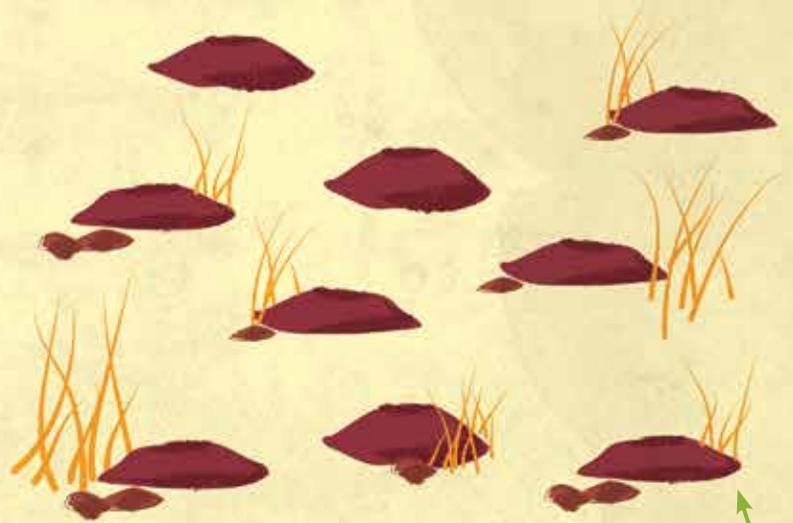
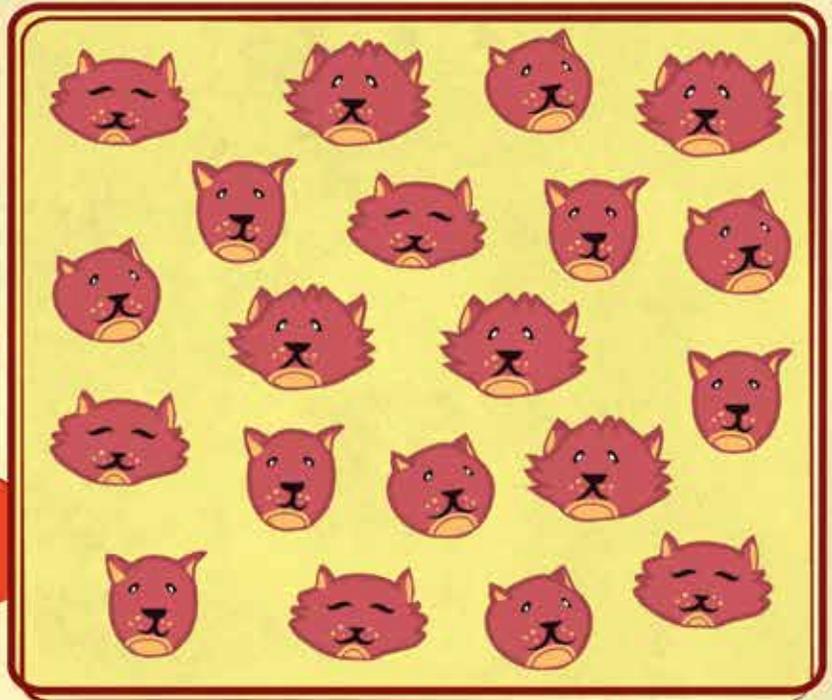
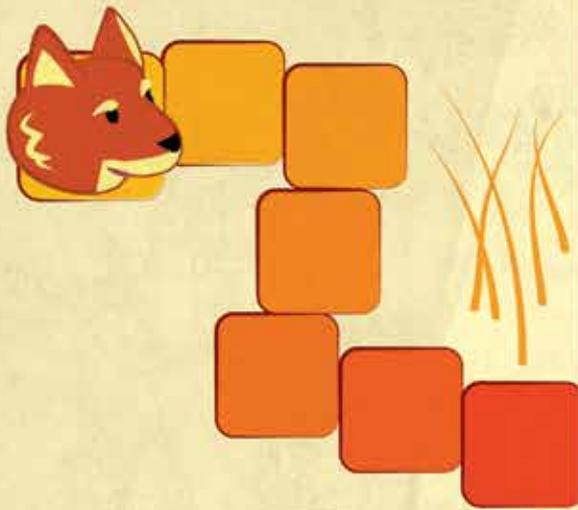
- ¡Plato!





¡Ahí viene el zorro!

Escondamos a mis amigos antes de que él llegue, pero ten cuidado porque algunos son muy traviesos y se destaparán. Tira un dado y haz lo que dice la ruleta.



Si en cada madriguera de arriba se escondiera un amigo mío, ¿alcanzarían? ¿Cuántas harían falta?

La carcajada más grande

¿Alguna vez haz medido la risa?
Usemos el termómetro para encontrar a la
persona que se ría más con los siguientes actos.



Primer acto: yo
Segundo acto: yo
Tercer acto: yo
Cuarto acto: yo
Quinto acto: yo
Sexto acto: yo
Séptimo acto: yo
¿Cómo se llamó
la obra?

*Las siete maravillas
del mundo*

Primer acto: un hipopótamo bebé
Segundo acto: un hipopótamo joven
Tercer acto: un hipopótamo viejo
¿Cómo se llamó la obra?

Hipo crecía

Primer acto: un pelo está en la cama
Segundo acto: el pelo sigue en la cama
Tercer acto: el pelo todavía en la cama
¿Cómo se llamó la obra?

El vello durmiente

Primer acto: Una mosca con bata
Segundo acto: Llega otra mosca con bata
Tercer acto: Una mosca más con bata
¿Cómo se llamó la obra?

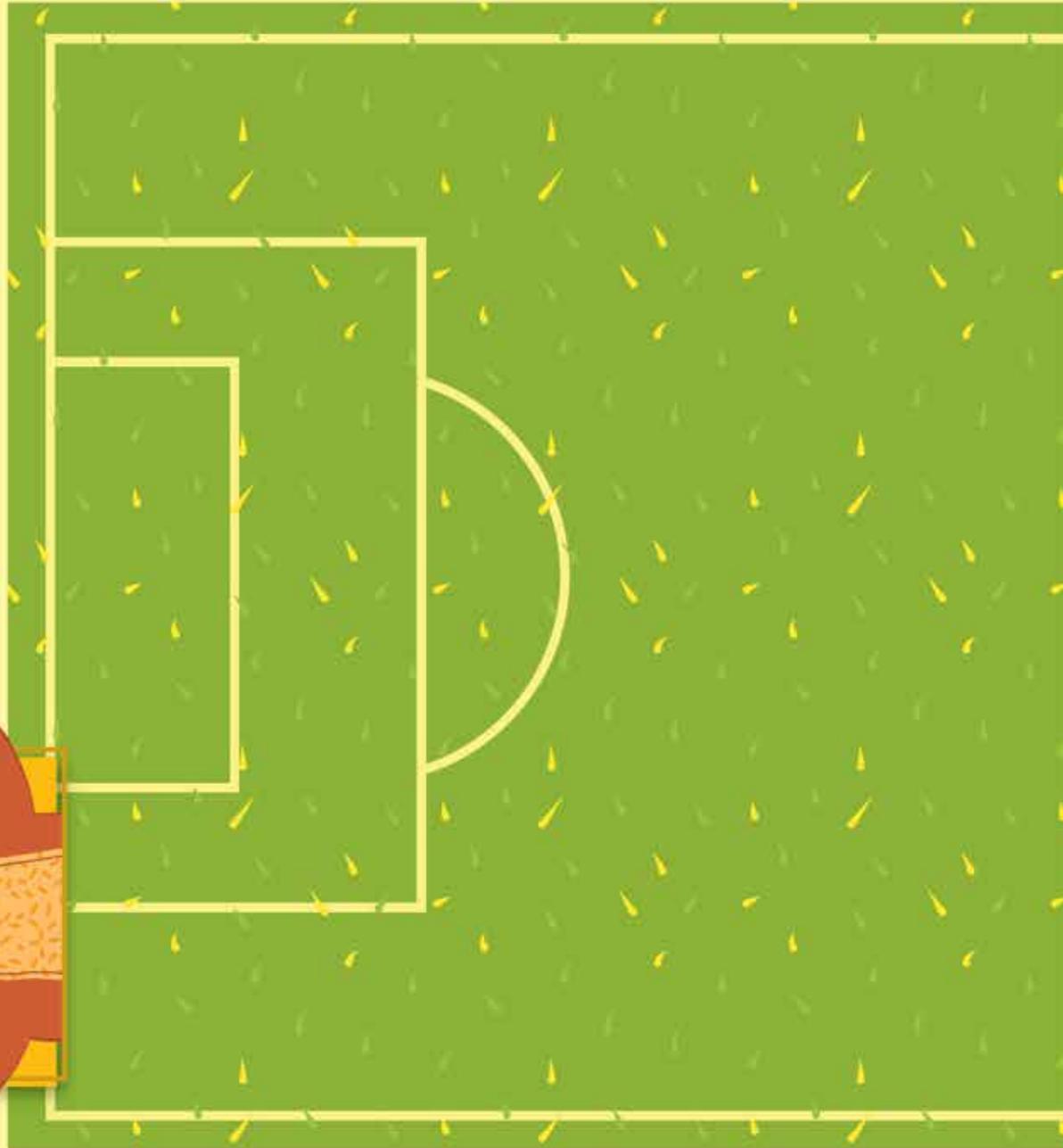
Combata las moscas



Mencionen recuerdos graciosos o inventen un cuento usando las palabras **mañana**, **tarde** y **noche**.

Fútbol en la pradera

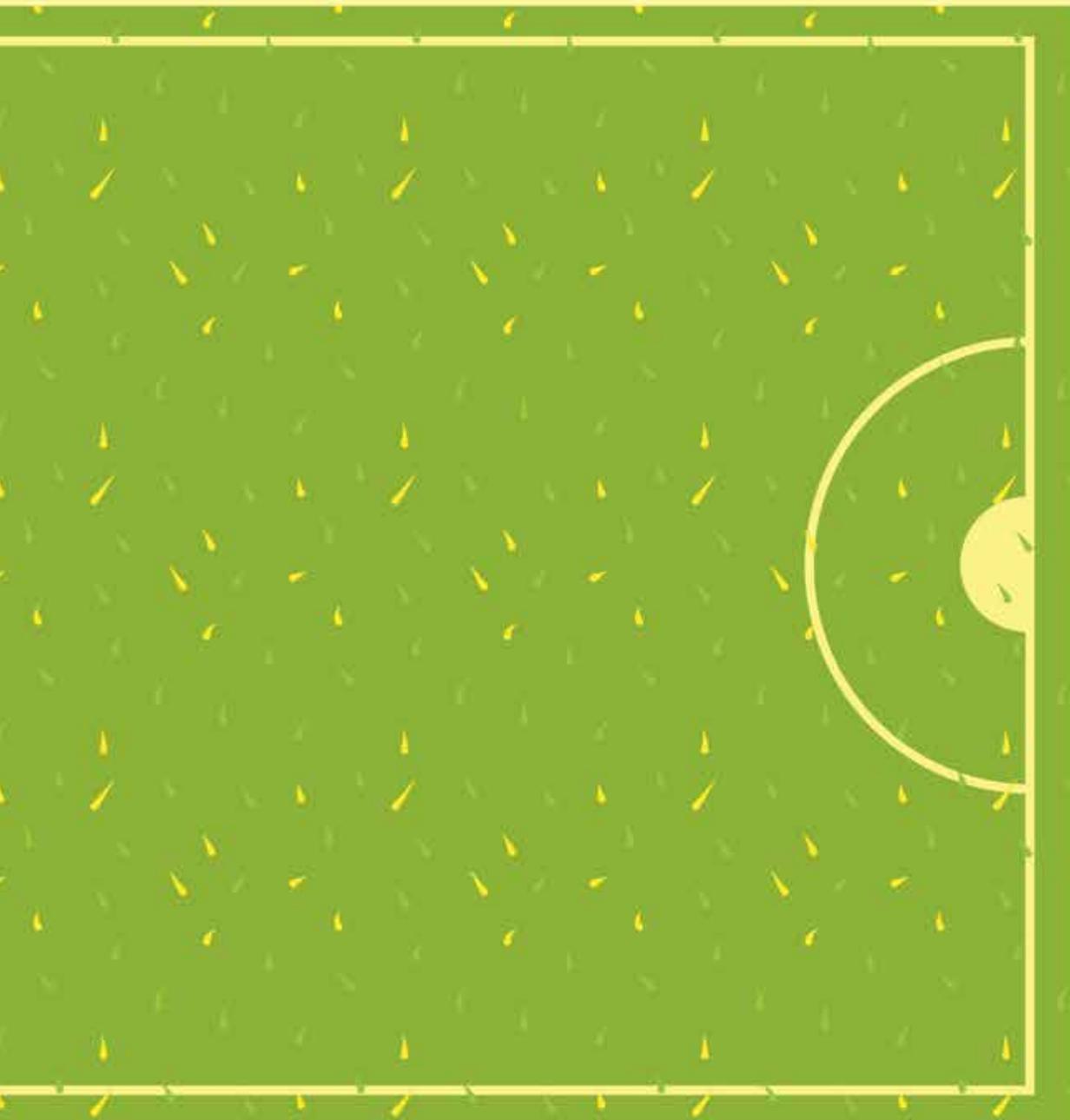
Pronto habrá un torneo y tenemos que entrenar para ganar. Lanza 10 bolitas de papel desde el centro hacia la portería usando tus dedos.



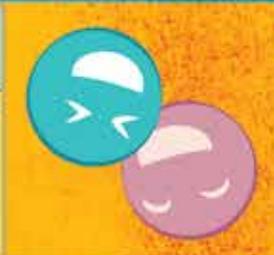
Acomódalas en las medallas, desde la que llegó



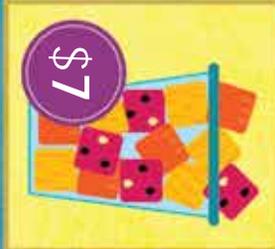
a la portería hasta la que quedó más lejos.



Por turnos lancen bolitas de papel hacia la portería y anoten los goles que cada uno meta; después de 10 turnos cuenten los totales y digan en qué lugar quedó cada quien.



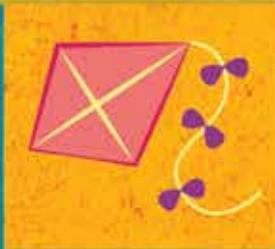
Gana \$4 por decir una adivinanza



Gana y avanza

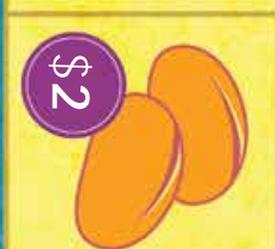
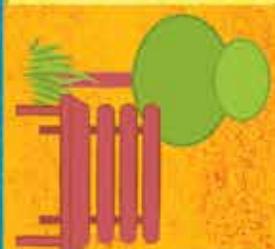
Invita a alguien más a jugar; coloquen su ficha en la salida, cada uno tome \$25 del material recortable (página 33) y tiren un dado para avanzar.

Una persona será el banco; ella recibirá y dará el dinero que diga en las casillas. Gana quien termine el juego con más dinero.



Gana \$5 por decir un chiste

Gana \$3 por hacer un gesto



Salida ↑

Gana \$10 por bailar



Gana \$7 por cantar

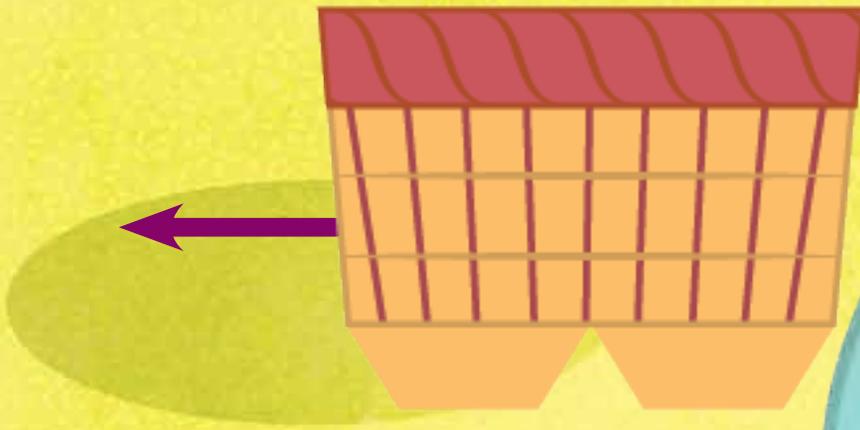
El detective

Necesito de tu apoyo para saber cuántas manzanas deben haber en la tercer escena.



Resueltos los casos, cubra la imagen A y pregunte al niño cuántas manzanas hay debajo.



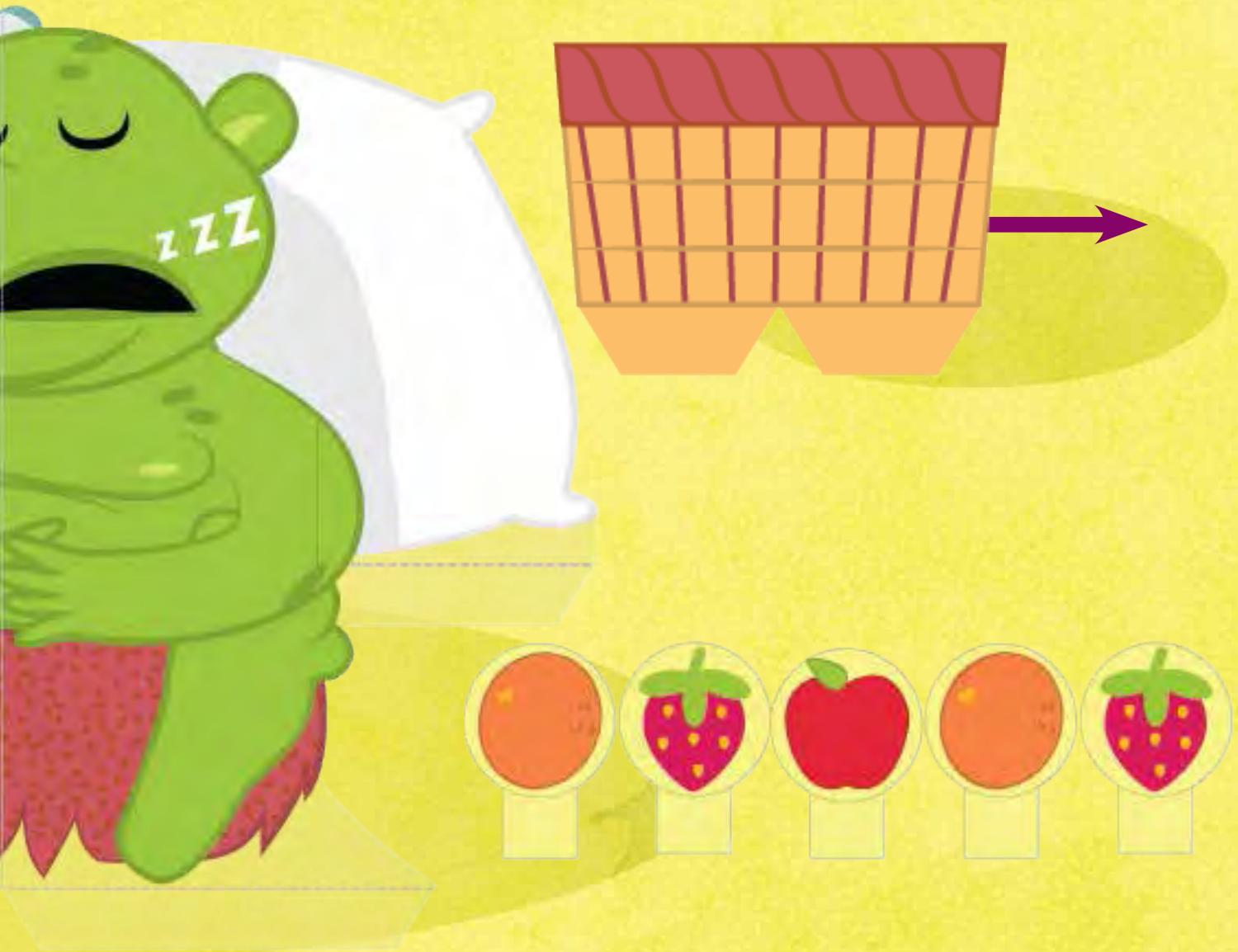


No despiertes al ogro

¡Shhhh! El ogro está dormido.
Vamos a meter la fruta en las
canastas sin despertarlo.
Primero haz papelitos como los
de abajo:



Dóblalos y mételos en una bolsa.



Sin ver, toma uno y haz lo que indica:

- + Echa esa cantidad de fruta a tu canasta
- Regresa al ogro esa cantidad

Devuelve el papel a la bolsa y continúa jugando.

Si sale este = significa que ¡ha despertado! y debes contar la fruta que juntaste.

¿Ganaste
toda la fruta?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									



¡A esconderse!

Invita a alguien más a divertirse. Cada quien use un tablero para escondernos a mis amigos y a mí; traten de adivinar en qué lugar del otro tablero estamos, así:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									

- ¿Tienes a alguien en la casilla 20 y 5?
- No. ¿Tú tienes a alguien en la 50 y 3?

Si adivinas coloca una bolita de papel ahí.
Gana quien encuentre todas las casillas en donde estamos escondidos.

El rey manda

Haz sido elegido como rey en el país de las Matemáticas; da órdenes a tus amigos para que busquen números en la imagen de abajo, así:



- El rey manda que busquen todos los 1.
- El rey manda que cubran cuatro cantidades que tengan un 7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Mis números favoritos



Me gustan mucho los números.
Pienso en ellos mientras camino,

1, 2, 3, 4...

cuando subo
las escaleras,

2, 4, 6, 8...

al observar los árboles,

6, 7, 8, 9...



cuando juego con mis
amigos...

¡vamos 3-1!

Pero sólo dos números
son mis favoritos.

Te daré pistas para que
adivines cuáles son:

$1+9$

$4+11$

$6+4$

$9+6$

$14-4$

$20-5$

$12-2$

$8+2$

$17-2$

$12+3$



Piensen en un número y
dense pistas con sumas
y restas para que la otra
persona adivine.



En busca del tesoro

Hoy es un buen día para buscar un tesoro, ¡vamos!



¿Cuántos barcos se perdieron?



¿Cuántos pájaros acaban de llegar?



¿Cuántos pasos me faltan para llegar al tesoro?



¡Lo encontramos!



¿Cuántos cangrejos no cargaron el tesoro?



¿Cuántos cocos quedan?

3 sacos con monedas son para tí, ¿cuántos me quedarán a mí?



Inventen problemas con sumas y restas usando las cosas que los rodean.

- Si tengo 3 mangos y me como 2, ¿cuántos quedan?

Mirando a lo lejos

Mi mamá y yo estamos jugando.
Ayúdame a ganarle; tenemos que contar
todas las cosas que están más lejos de mí.



¿Cuál camino es más corto?

¿Cuál serpiente es más corta?

zzz



A tu alrededor,
¿qué está más lejos de ti?
¿Ves más cosas cortas o largas?

Lotería con números

Invita a jugar a más amigos; uno leerá las tarjetas del material recortable (página 31) y los demás ocultarán los números que tengan en su tabla. Gana quien la llene primero y grite ¡Lotería!



24	21	20
18	17	16
13	11	10
8	5	4

1	2	4
7	8	10
13	14	19
20	23	25

5	9	15	23
3	7	12	22
2	6	11	16

¿Quién llega primero?

A mis amigos y a mí nos ha dado hambre; veamos quién llega primero hasta la madriguera para comer algo.

¿Cuántos pasos di por uno que dio mi amiga?



¿Cuántos pasos dio cada quien para llegar?

Carreritas

Mi papá y yo haremos una competencia.
Veamos quién gana siguiendo los puntos de abajo.



SALIDA

- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Nina avanza
2 cuadros | 3 | Papá avanza
3 cuadros | 5 | Ambos avanzan
2 cuadros |
| 2 | Ambos avanzan
3 cuadros | 4 | Ambos avanzan
4 cuadros | | |

META



¿Quién ganó?

Me duele el estómago

Algo que comí me hizo daño,
¿podrías ayudarme a ver qué fue?



Hagan retos con sumas y restas sin
escribir las operaciones:

¿5+6? 11 ¿+3? 14 ¿-4? 10

Material recortable

Página 10



Página 27

Mitad de 2 	1 más 1 	10 menos que 13 	Mitad de 8 	4 más 1 
Doble de 3 	10 menos que 17 	9 menos 1 	Está entre 8 y 10 	Mitad de 20 
12 más 1 	10 menos que 21 	Doble de 8 	16 más 1 	Está entre 17 y 19 
Está entre 20 y 22 	10 más que 14 	Está entre 14 y 16 	10 más que 2 	22 más 1 
Doble de 11 	Mitad de 28 	10 más que 9 	21 menos 1 	26 menos 1 

Material recortable

Página 16



Midiendo el desorden

Se me han caído los juguetes. Veamos cuál está más lejos. Usa el dedo más pequeño de tu mano para medir.



¿Cuántos dedos mide el juguete más largo?



¿A cuántos dedos está el juguete más cercano?



¿Cuál es el juguete más corto?

¿Qué juguete azul está más lejos?



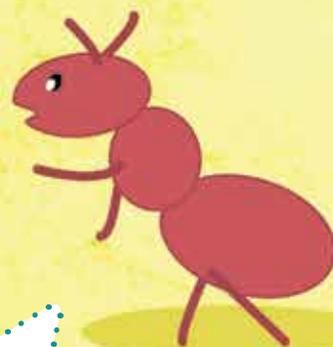
Midan las cosas que tiene a su alrededor y las distancias entre ellas usando sus pies.



Aventuras en papel



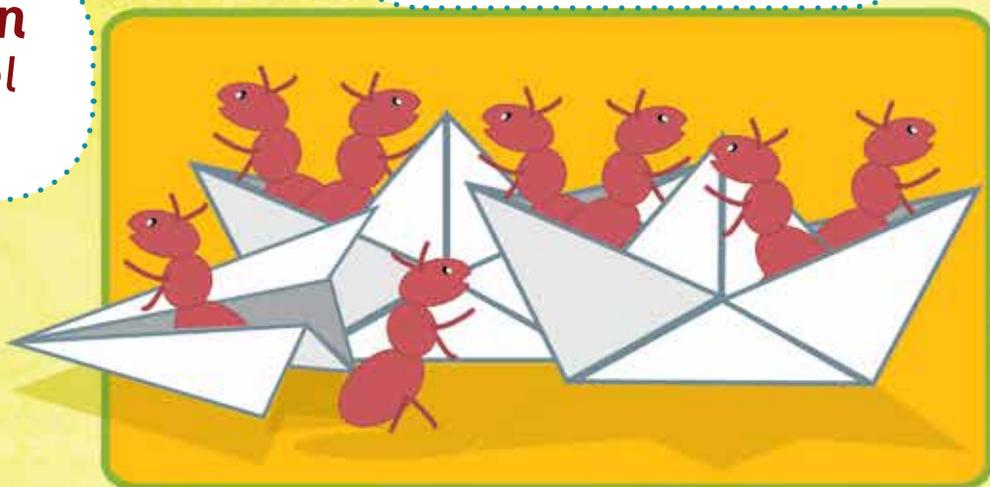
Mira, he aprendido a construir barcos y aviones de papel.

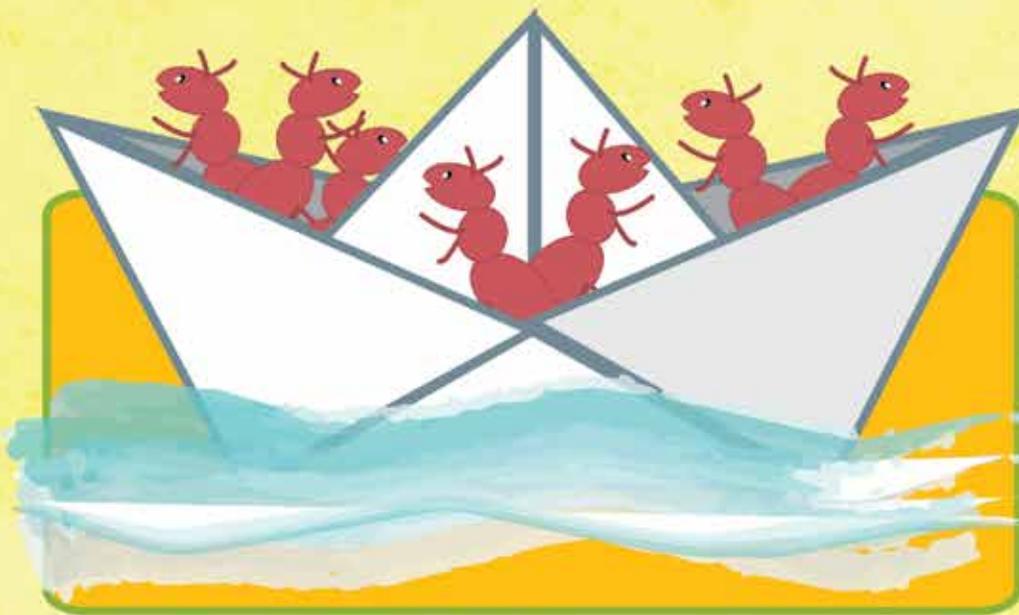


¿Crees que mis amigos y yo podemos viajar en ellos? **Somos 93.**

En cada barco **caben 10 hormigas** y en el avión **caben 5.**

68 no subirían





Entonces... **¿Cuántos barcos y aviones tendrás que construir Rodi?**

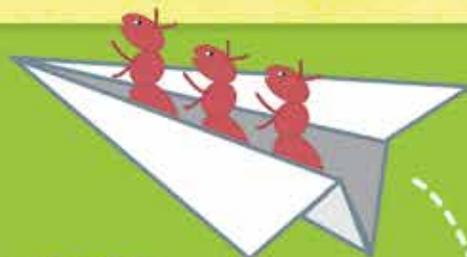
9 barcos y 1 avión

ó

10 barcos

7 barcos y 5 aviones

Ayúdame a elegir la mejor opción.



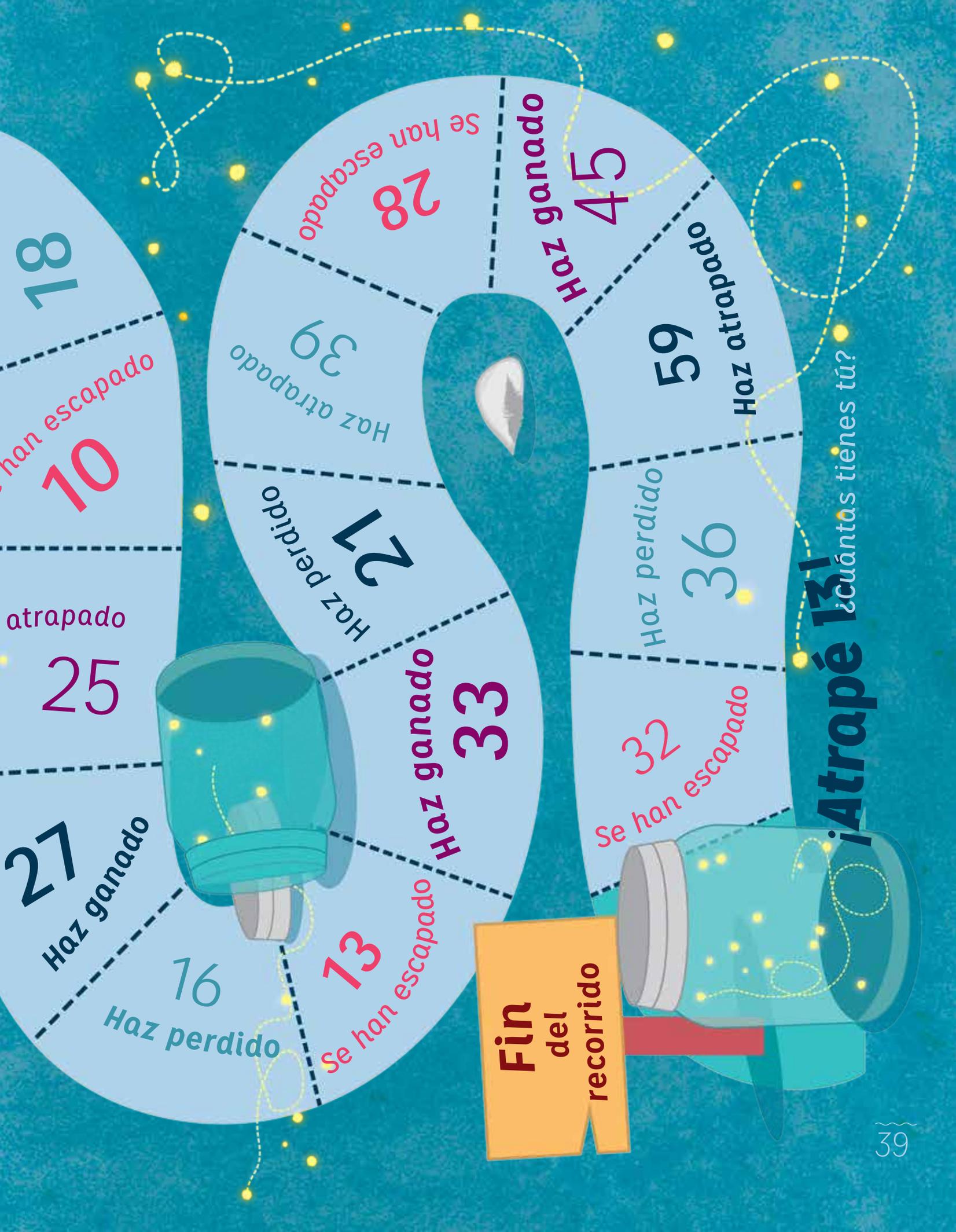
¡Luciérnagas!

¡Qué hermosas son las luciérnagas! Demos un paseo por este sendero y veamos cuántas logramos atrapar. Usa un dado para avanzar.



The board game features a path of yellow dashed lines with glowing fireflies. The board is divided into sections with numbers and instructions:

- Section 1: **10** Haz atrapado
- Section 2: **12** Haz atrapado
- Section 3: **3** Haz perdido
- Section 4: **5** Haz perdido
- Section 5: **74** Haz atrapado
- Section 6: **11** Se han escapado
- Section 7: **17** Haz atrapado



18

Se han escapado

10

atrapado

25

27

Haz ganado

16

Haz perdido

13

Se han escapado

Haz perdido

21

Haz atrapado

39

Se han escapado

28

Haz ganado

45

Haz perdido

36

59

Haz atrapado

Fin del recorrido

¡Atrapé 13! ¿Cuántas tienes tú?

Encantados con las Matemáticas

© Del texto y las ilustraciones:
Berenice Maltos Bautista, 2018

© De esta presentación:
Berenice Maltos Bautista, 2018

Primera edición: 2018

Impreso en México

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Encantados con las matemáticas

Aprender matemáticas ya no debe ser aburrido. Sumérgete en este libro y encuentra juegos, cuentos y actividades para disfrutar en familia.

Desarrolla las habilidades matemáticas y refuerza los conocimientos del niño al lado de Rodi y Nina, dos amigos que lo acompañarán en cada aventura.

Contiene material recortable,
solapas y elementos pop up.

