Diseño de juguetes adaptativos al desarrollo cognitivo y social en la etapa preescolar destinados a regiones desfavorecidas

Design of adaptive toys for cognitive and social development of the preschool stage addressed to disadvantaged regions

Marina Rodríguez Landaburu[1]

Resumen

En este artículo se presenta el desarrollo de un kit de juguetes infantiles para niños de preescolar (de 3 a 6 años) que potencien su desarrollo, con la intención de introducirlos en regiones desfavorecidas como alternativa a las donaciones de juguetes convencionales. El trabajo está dividido en tres fases: 1) En la fase analítica se lleva a cabo una investigación sobre la importancia del juego en la infancia, así como las necesidades de los niños en etapa preescolar. Se incluye un estudio de mercado de los tipos de juguetes existentes, sus beneficios y las normativas vigentes de diseño y fabricación. Asimismo, se han estudiado tanto los problemas que afectan a la infancia, como la expansión de la pobreza infantil. Con toda esta información se ha concluido con varios requisitos indispensables a la hora de desarrollar el kit de juguetes. 2) En la fase creativa se ha llevado a cabo el desarrollo conceptual del set de juguetes definiendo cada uno de los elementos, pasando por un proceso de modelado 3D y renderizado para obtener imágenes fotorrealistas. 3) En la fase ejecutiva, se han determinado todos los aspectos técnicos necesarios para poder fabricar el kit de juguetes, seleccionando así el material y los procesos de fabricación, incluyendo los planos técnicos necesarios y analizando su impacto medioambiental. Se incluye en esta fase el análisis estructural del modelo, un estudio de viabilidad económica y el diseño de un sistema de distribución logístico. El proyecto ha sido satisfactorio ya que se ha desarrollado un conjunto de juguetes económico, seguro, ligero, higiénico y variado, capaz de estimular las distintas capacidades de un niño en etapa preescolar.

Palabras clave

Kit de juguetes, regiones desfavorecidas, etapa preescolar, niños, desarrollo.

Abstract

This article defines the development of a kid toys kit intended for pre-primary school children (3-6 years-old) to enhance their development, with the intention of introducing them in disadvantaged regions as an alternative to conventional toy donations. The work is divided into three phases: 1) In the analytical phase, an investigation is carried out on the importance of the game during childhood, focusing on the needs of pre-primary school kids. To this end, the benefits of the game and toys have been studied through a market study, including the current regulations for the design of toys. Likewise, we have studied the problems affecting children today, the expansion of child poverty, and social projects that promote the game among the most disadvantaged children. We have concluded with some indispensable requirements when developing the toy kit. 2) In the creative phase we have carried out the conceptual development of the toy pack defining each of the elements. Once designed, they have been modeled in 3D and photorealistic images have been obtained through a rendering process. 3) In the executive phase, all the technical aspects necessary to produce the toy kit have been determined. We have selected the materials and the manufacturing processes, including all the necessary technical drawings and studding the environmental impact. This phase includes the structural calculations, a feasibility study an economic estimation and the design of a logistics and distribution system. The goal has been achieved by developing a set of economic, safe, light, hygienic, and varied toys which stimulated the child in its different skills and needs during the pre-primary school stage.

Keywords

Toys kit, disadvantaged regions, pre-primary school, kids, development.

Recibido / *received*: 21.04.2017. Aceptado / *accepted*: 13.11.2017.

[1]Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid..

*Autora para correspondencia / *corresponding author*: Marina Rodríguez Landaburu (marina.rlandaburu@gmail.com).



Introducción

La idea de diseñar un conjunto de juguetes enfocados a niños que viven en situaciones desfavorecidas surge por la estrecha relación que une a la autora con el mundo de la infancia. Tras trabajar en paralelo con sus estudios de ingeniería, en el ocio y tiempo libre de los más pequeños, ha podido comprobar la necesidad innata que tienen los niños de jugar y divertirse durante su crecimiento y lo muy beneficioso que es para ellos. Esto la empujó a desarrollar esta idea, aportando los conocimientos adquiridos durante sus estudios universitarios en el diseño y desarrollo de un kit de juguetes infantiles con la intención de introducirlos en regiones desfavorecidas como alternativa a las donaciones de juguetes convencionales.

Desde hace varias décadas se ha estudiado la importancia y la necesidad del juego en las edades infantiles como método de desarrollo tanto físico como psíquico y emocional, y que crea y fomenta las relaciones entre los niños.

Sin embargo, no todos los niños disponen de las mismas oportunidades a la hora de acceder al uso de juguetes específicos y diseñados para ellos. Este problema es más evidente sobre todo en países y regiones desfavorecidas y con dificultades económicas o que se encuentran inmersos en conflictos armados.

En consecuencia, muchas veces la disponibilidad de juguetes divertidos, variados e higiénicos es muy baja o nula, por lo que su ocio está basado principalmente en juegos populares y se entretienen empleando objetos no adecuados, ni diseñados específicamente para el ocio infantil que pueden llegar a ser incluso peligrosos para los más pequeños. Cabe recordar, por otro lado, que esta situación la sufren muchos millones de niños en el mundo.

Por tanto, los objetivos principales de esta iniciativa se basan en fomentar el juego social, divertido, variado y con un componente de aprendizaje activo en el que el niño se involucre, y se sienta protagonista. Así mismo, se busca poder ayudar tanto a las escuelas locales como a las familias que carecen de medios suficientes en su labor en el desarrollo de la autonomía de cada niño.

Por todo lo mencionado anteriormente, se ha decidido llevar a cabo este proyecto, con el fin de proponer una iniciativa para mejorar, en la medida de lo posible, la etapa infantil en los niños más vulnerables.

Método de diseño

Para poder lograr todos estos objetivos, se ha dividido el proyecto en tres fases diferenciadas, en las que se investiga, posteriormente se diseña y, finalmente, se ejecuta.

Fase analítica

En la fase analítica se lleva a cabo una investigación exhaustiva sobre todo lo relacionado con la importancia del juego en la infancia. Para ello se han estudiado los beneficios del juego y de la utilización de juguetes, gracias a la documentación aportada por profesionales del sector.

Se han analizado las etapas del desarrollo infantil, centrándose en las necesidades de la etapa preescolar, incluyendo un estudio ergonómico. Se ha seleccionado esta etapa, de los tres a los seis años, ya que es la más significativa en la construcción de la personalidad del niño. Durante ella el niño necesita diferenciarse de los demás y consolidar su autonomía. Comienza a tener conciencia psicológica de sí mismo. Se trata de una época de descubrimiento, ingenio y curiosidad.

Se ha realizado un estudio de mercado de los juguetes existentes y sus características, analizándose según

funcionalidad, precio y material. De esta manera se ha podido conocer lo que existe actualmente en las tiendas, y cómo se puede modificar de forma que pueda hacerse accesible a todos los niños, teniendo en cuenta las normativas vigentes para el diseño de juguetes, regidas en España por la UNE-EN 71. Seguridad de los juguetes.

Así mismo, se han estudiado, gracias a distintas asociaciones sin ánimo de lucro, los problemas que afectan a la infancia, la expansión y situación de la pobreza infantil, y los proyectos sociales actuales que fomentan el juego entre los niños más desfavorecidos, principalmente basados en la donación de juguetes.

Con toda esta información se ha concluido con unas especificaciones de diseño que debe cumplir el producto que se ha desarrollado, dividiéndolas en dos grupos: los requisitos asociados al usuario potencial y los requisitos que deben cumplir el material y los métodos de fabricación.

En el primer grupo, se encuentran requisitos como que los juguetes deben ser adecuados al rango de edad específico que se ha seleccionado (3-6 años), adaptándose a su ergonomía y sus necesidades en las diferentes desarrollos: físico-motor, intelectual, lenguaje y afectivo-social.

Así mismo, que los juguetes sean seguros es un requisito indispensable; deben ser funcionales y ayudar al desarrollo. Al estar destinados a niños desfavorecidos, deben potenciar el desarrollo del niño en la máxima medida de lo posible.

Otras de las especificaciones que se han tenido en cuenta en el diseño es que los juguetes deben ser atractivos, fáciles de utilizar, intuitivos y no transmitir valores negativos.

En el segundo grupo, especificaciones enfocadas al material y a la fabricación, el requisito principal es que debe tratarse de un kit de juguetes económico. Debe optimizarse al máximo su producción, y se tiene que poder fabricar industrialmente en grandes lotes. Para ello es necesario tener en cuenta los materiales, los procesos de fabricación, las dimensiones del producto y la propia geometría. Todo influye a la hora de abaratar costes, pero aunque se busque un producto lo más económico posible, debe cumplir todas las características anteriores para que sea satisfactorio.

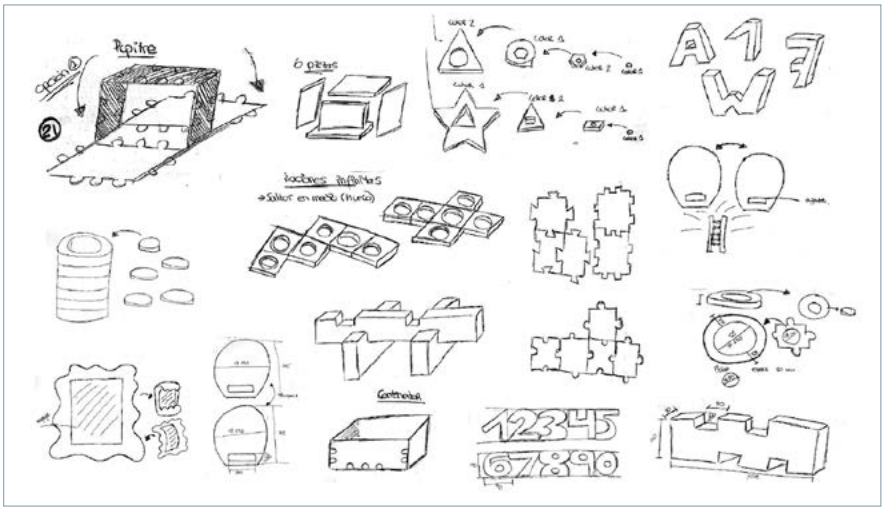


Figura 1. Diseño conceptual del kit de juguetes.

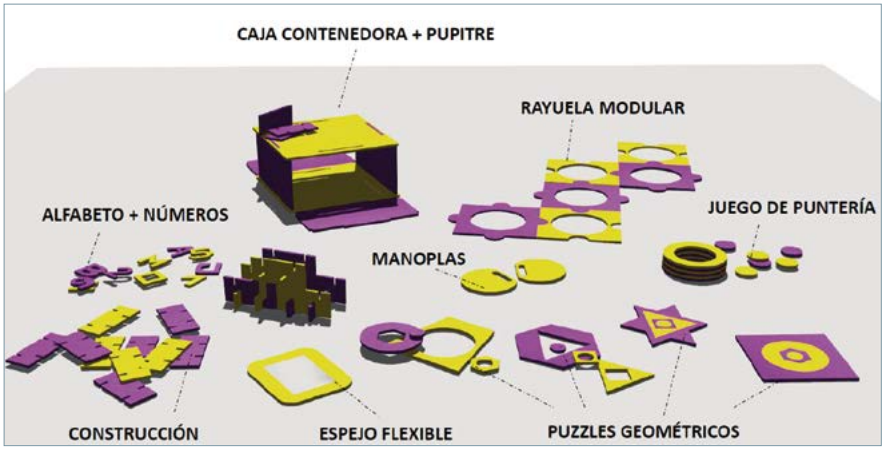


Figura 2. Kit de juguetes completo.

Los juguetes que se diseñen deben ser a su vez ligeros para facilitar la manipulación y el transporte, resistentes al impacto, a la tracción y a la compresión. La impermeabilidad es una característica importante, y debe tener una baja conductividad térmica para no sobrecalentarse con las altas temperaturas.

Por último, para poder lograr unos juguetes llamativos, es importante que puedan utilizarse diferentes colores. Para ello, es necesario que el material utilizado permita aditivos de color.

Fase creativa

Una vez concretados y estudiados todos los requisitos que debe cumplir el kit de juguetes, como se muestra en la figura 1, se inicia la fase creativa, que consiste en el diseño y desarrollo conceptual de juguetes.

Una vez definidas las ideas, se han llevado a cabo el desarrollo 3D y el renderizado de cada uno de los productos.

El conjunto consta de siete juguetes y una caja contenedora + pupitre, formados por 100 piezas. Se puede observar el conjunto en la figura 2.

El kit de juguetes está diseñado de forma que todos los componentes del mismo se puedan guardar en la caja. Todas las piezas de los juguetes son planas y el material que se seleccione para ellas será ligero, lo que facilita el almacenamiento en el interior de la caja y su uso. La caja se entregaría cerrada y correctamente embalada, y su principal función es proteger el resto de juguetes del exterior y actuar como lugar de almacenamiento.

La propia caja, como se muestra en la figura 3, tiene unas uniones muy sencillas que permiten que se abra y se cierre con facilidad, y se abre levantando la tapa superior, y de esta manera se pueden extraer todos los juguetes de su interior y volver a colocarlos después de su uso.

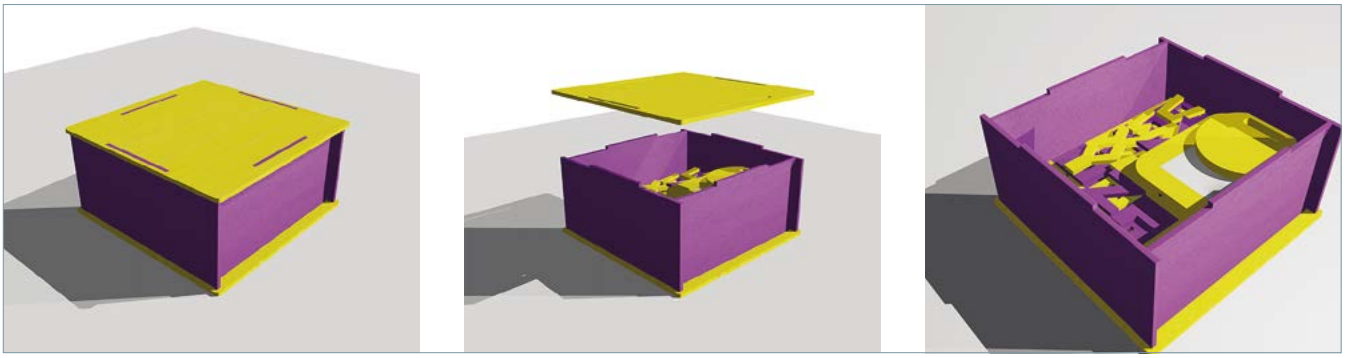


Figura 3. Caja contenedora.

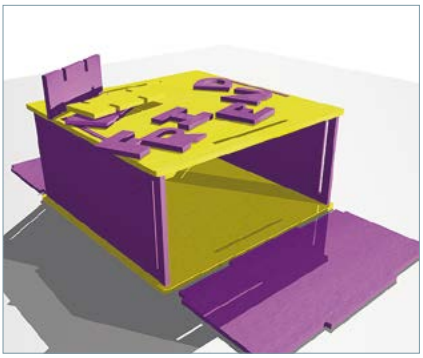


Figura 4. Caja contenedora convertida en pupitre.



Figura 5. Rayuela modular.



Figura 6. Juego de puntería.

Los juguetes se pueden apilar fácilmente para colocarse en el interior de la caja. De esta manera, se facilita su transporte de un sitio a otro y se mantienen organizados todos los componentes.

La propia caja, retirando dos de los laterales, puede utilizarse también como pupitre, como se observa en la figura 4. Los niños se sentarían en el suelo, colocando sus piernas en el interior. La tapa superior puede servir como mesa para que jueguen con el resto de actividades. Los laterales que se han retirado pueden colocarse en el suelo, para servir como asiento al niño y que este se encuentre más cómodo. De esta manera los niños pueden realizar el resto de actividades, que se explican a continuación, sobre el tablero.

Esta actividad permite que se desarrolle el simbolismo (imitación del mundo de los adultos), ya que utilizan una mesa como pueden hacer los mayores. La utilización de un pupitre también fomenta la creatividad ya que se pueden realizar sobre ella actividades como pintar, jugar a juegos de construcción, etc.

En el interior de esta caja, se pueden encontrar siete juguetes, cuya función principal es estimular los distintos desarrollos.

La rayuela modular, figura 5, se trata de un juego formado por tres piezas macho y otras tres hembra que se colocan en el suelo y permiten crear numerosas combinaciones. Este juego sirve para desarrollar la psicomotricidad del niño, ya que cada una de las piezas consta de un agujero central en el que los niños saltan.

De esta manera, los niños pueden elegir la forma de saltar (con una pierna, con dos, saltos grandes o pequeños, etc.) y al unirse las piezas que lo componen por medio de uniones sencillas, los niños pueden combinarlas como quieran, pudiendo disfrutar cada vez de un juego distinto.

El siguiente juguete consiste en un juego de puntería, figura 6, compuesto por un conjunto de seis aros que se apilan de forma que generan un cilindro con un agujero central. Las fichas circulares se utilizan para encestar en el interior de la torre.

De esta manera se desarrollan habilidades como la puntería y la concentración y también es beneficioso para el desarrollo psicomotriz del niño. Es un juguete muy intuitivo, fácil de utilizar y potencia el movimiento. Los juegos de puntería son de los más utilizados por los niños de esas edades, ya que los encuentran divertidos y les suponen un reto.

Así mismo, el set contiene cuatro puzles (figura 7). Están formados por distintas figuras geométricas de distintos tamaños y encajan unas en otras, estimulando así el desarrollo intelectual del niño. Este juguete potencia la lógica y la inteligencia y, a su vez, hace que el pequeño se empiece a familiarizar con las formas geométricas más habituales.

Era fundamental incluir un juego de construcción en el kit (figura 8). Por ello se ha diseñado un juego compuesto por 20 piezas que permiten generar diferentes construcciones. Todas las piezas constan de un sistema macho/hembra por donde se encajan unas con otras.

Es un juego muy intuitivo que potencia las habilidades de construcción, así como la creatividad, ya que cada niño puede crear distintas combinaciones. Los juegos de construcción son muy importantes en el crecimiento del niño ya que aportan valores positivos y permiten que desarrolle su imaginación, su lógica e inteligencia y aprenda por sí mismo.

Era importante, a su vez, fomentar la estimulación sensorial de los niños en etapa preescolar. Para ello se han dise-

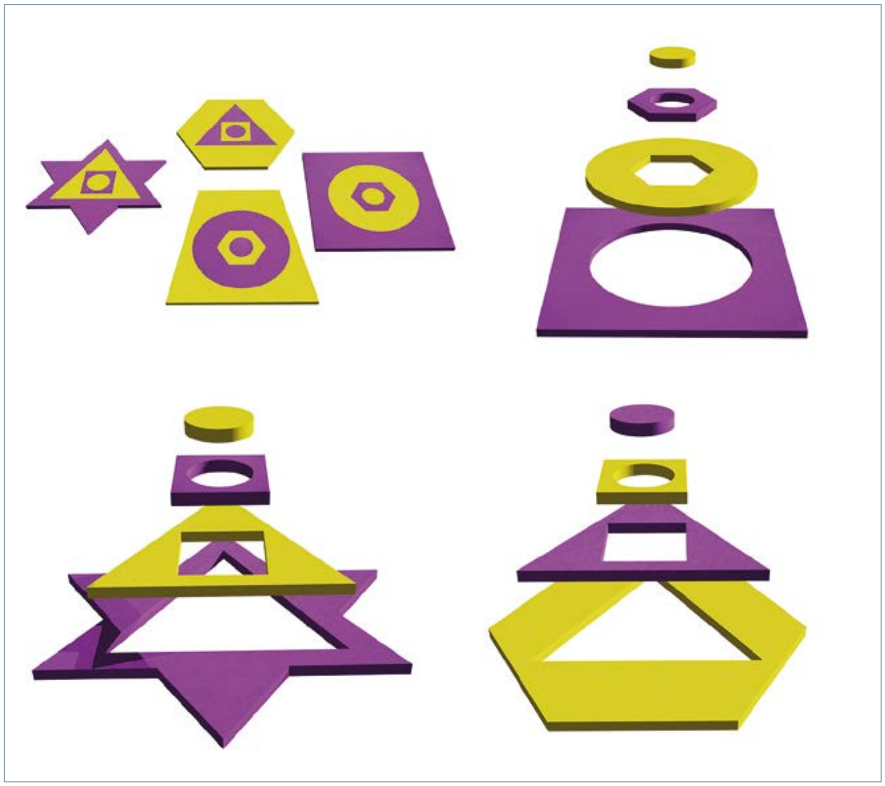


Figura 7. Puzles geométricos.



Figura 8. Juego de construcción.



Figura 9. Espejo flexible.

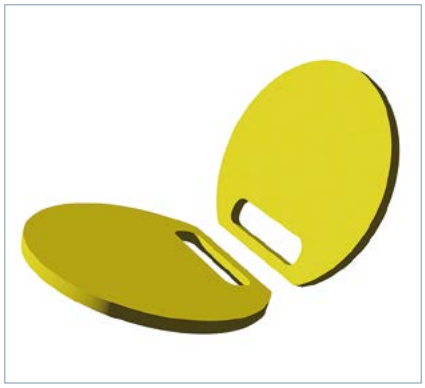


Figura 10. Manoplas estimulación sensorial.



Figura 11. Alfabeto latino y números.

ñado dos juguetes para su inclusión en el kit.

El primer juguete consiste en un espejo que permita a los niños estimular la vista. Al tratarse de un espejo flexible (figura 9) permite jugar con las perspectivas. Doblando el espejo de forma cóncava y convexa, se verá la imagen del derecho y del revés. Los espejos son buenos potenciadores de la curiosidad y permiten a los niños conocerse más a sí mismos.

El segundo juguete destinado a la estimulación sensorial se compone de dos manoplas (figura 10) con un agarre para introducir los dedos que permiten al niño aplaudir, de forma que el choque de ambas produce ruido.

Este tipo de juguetes permite a los niños estimular el oído, ya que al crear ellos mismos el sonido pueden jugar con la fuerza que aplican para que suene más o menos alto. El agarre es sencillo; simplemente tendrán que introducir los dedos en el interior y cerrar el puño.

Así mismo, estas manoplas permitirán a los niños producir movimiento de aire al moverlas, descubriendo sensaciones parecidas a las que se generan cuando una persona se abanica. Esto estimula el tacto.

Por último, y cerrando el kit de juguetes, se ha incluido un juego que consta de todas las letras del alfabeto y los números sencillos (figura 11). Con este juguete se pretende fomentar el lenguaje verbal y numérico en los más pequeños. A estas edades tempranas empiezan en los colegios a aprender las letras y los números.

Por este motivo se ha considerado necesario incluir todas las letras y números en el kit de juguetes, para que los niños más desfavorecidos tengan la opción también de conocerlas. La idea principal es que aprendan jugando.

Dependiendo el país de destino se incluirían las letras de un abecedario u otro (griego, ruso, hebreo, árabe, latino, etc.). En el set de juguetes que se ha

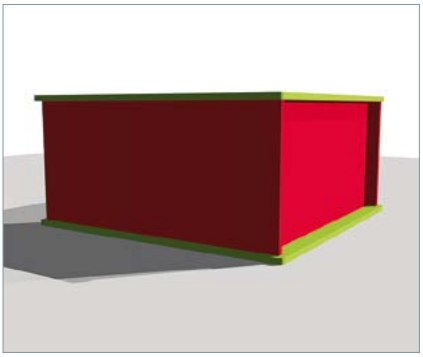


Figura 12. Combinaciones cromáticas.

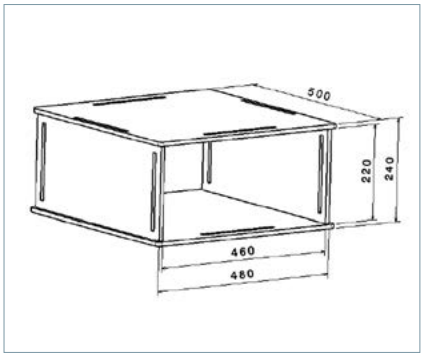


Figura 13. Dimensiones totales del kit.

diseñado como ejemplo se ha incluido el alfabeto latino con 26 letras.

Uno de los objetivos principales a la hora de diseñar el kit de juguetes ha sido conseguir un producto atractivo para los niños, para que lo disfruten y tengan ganas de utilizarlo.

La estética de todos los componentes del paquete sigue la misma línea. Se han utilizado formas geométricas sencillas, planas y del mismo grosor, porque se busca que los niños a los que está destinado se familiaricen con este tipo de formas y aprendan a diferenciarlas. Con esto se quiere conseguir una homogeneidad entre todos los juguetes del kit, y gracias a la geometría que siguen, permiten ser guardados dentro de la caja.

Destaca el diseño modular en este set de juguetes, ya que cada una de las actividades representa un módulo distinto y, a su vez, las piezas que componen cada juguete actúan también como módulos dentro de la actividad. El denominador común es que todos los juguetes se utilizan mediante la unión y combinación de sus distintos módulos.

Respecto a los colores del kit, que se fabriquen con un material que permita distintas tonalidades es uno de los requisitos, con lo cual se podrían seleccionar los colores que se desease.

En el ejemplo que se muestra en este escrito se han seleccionado el amarillo y el morado como colores, ya que se tratan de colores complementarios, vivos y llamativos y su combinación es una de las más utilizadas en productos infantiles.

El amarillo se trata de un color que se relaciona con la juventud, la diversión, el optimismo, la creatividad y la alegría, mientras que el morado es un color que aporta paz y tranquilidad. Tiene relación con los impulsos musicales y artísticos, con la magia y la belleza. Aporta sensibilidad y la capacidad de combatir los miedos.

Aunque se haya presentado el producto con estos colores, se pueden hacer otras combinaciones de colores presentes en el círculo cromático, como se muestra en la figura 12.

A la hora de diseñar el kit, se han tenido en cuenta la ergonomía y las necesidades de los niños que se encuentran en la etapa preescolar a la hora de diseñar el producto (figura 13). Todos los componentes del set son lo suficientemente grandes para que ningún niño pueda metérselos en la boca.

Así mismo, las dimensiones de la caja cuando actúa como pupitre son adecuadas para que cualquier niño entre tres y seis años pueda utilizarla sin problemas, basándose en un estudio ergonómico llevado a cabo en la fase de investigación.

Fase ejecutiva

Una vez diseñado y modelado en 3D el kit de juguetes, se han determinado todos los aspectos técnicos necesarios para poder fabricarlo, como el material, la fabricación, el proceso de distribución, reciclado, etc., y se llega así en la fase ejecutiva.

Para seleccionar el material idóneo, se ha utilizado el *software* CES, mediante un sistema de criba, siguiendo los requisitos establecidos en las especificaciones de diseño referentes al material (económico, facilidad de fabricación industrial, ligero, resistente a los impactos, a la tracción, a la compresión, al agua, con una baja conductividad térmica, con una temperatura de servicio entre -20 °C y 50 °C y que permita distintas tonalidades).

Desde un primer momento, se han valorado únicamente los materiales poliméros y espumas. Esto se debe a que como se ha estudiado en la fase analítica, las últimas tendencias en el diseño de juguetes es la utilización de polímeros.

Los metales se descartan por su alta conductividad térmica, su precio y su peso; los cerámicos y vidrios, por su fragilidad; las maderas y materiales compuestos, por su alto precio en fabricación y obtención, y los textiles, por su difícil mantenimiento, así como su elevado coste de fabricación. El cartón, aun siendo económica su fabricación, se descarta por su facilidad de rotura.

Finalmente, tras llevar a cabo un estudio exhaustivo, se ha llegado a la conclusión de que el material idóneo para la fabricación de este kit de juguetes es el etilvinilacetato, comúnmente conocido como caucho EVA.

Este material es el copolímero de etileno y acetato de vinilo. El porcentaje en peso de acetato de vinilo, por lo general, varía del 10% al 40%, y el resto es etileno. El material tiene buena claridad y brillo, propiedades de barrera, resistencia a bajas temperaturas, resistencia al resquebrajamiento por tensión, propiedades de adhesivo termofusible a prueba de agua y resistencia a la radiación UV.

Este material se presenta comúnmente en láminas o planchas de distintos tamaños y grosores. Este es otro de los motivos que hace que encaje perfectamente con el diseño de los productos planteados. El diseño de los juguetes está pensado para que ocupen el menor espacio posible. Por este motivo, son figuras planas.

Se partirá de etilvinilacetato en planchas de grosor determinado. El espesor de los juguetes será de 10 mm, y el de la caja contenedora + pupitre se determina mediante un análisis estructural (figura 14), llevado a cabo con el *software* CATIA. Se optimiza de este modo el material al máximo para así tener el menor desperdicio posible.

Se ha tomado como hipótesis establecer la fuerza generada por 80 kg de peso sobre la superficie del pupitre.

Aunque el producto no está pensado para sentarse sobre él, se ha querido dar un margen considerable al colocar sobre él el peso de una persona adulta de 80 kg. Si el conjunto soporta satisfactoriamente este peso, cualquier niño que se suba encima generará un impacto aún menor.

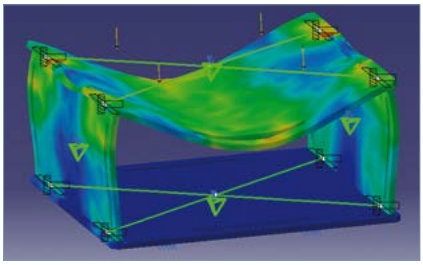


Figura 14. Análisis estructural del conjunto.

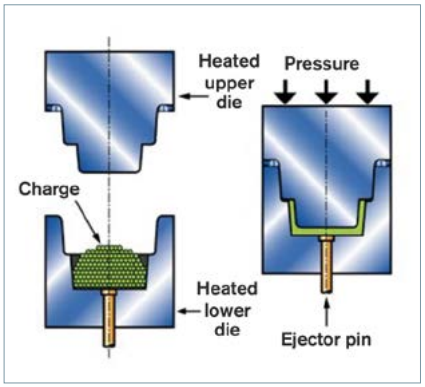


Figura 15. Moldeo por compresión.

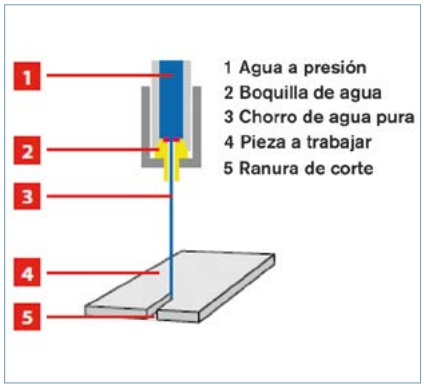


Figura 16. Corte por chorro de agua.

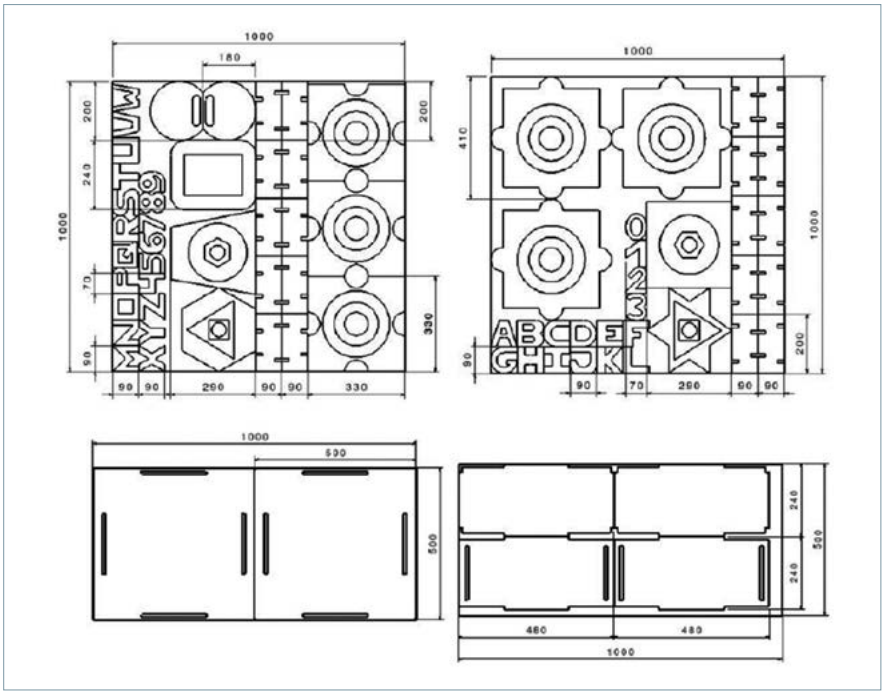


Figura 17. Optimización del material.

Se llega a la conclusión de que todas las planchas sean de 10 mm de grosor, ya que tanto el desplazamiento como la tensión de Von Misses dan resultados satisfactorios en el cálculo estructural.

Para obtener las planchas de etilvinilacetato, en primer lugar se lleva a cabo la polimerización del material y, a continuación, mediante moldeo por compresión (figura 15) se fabrican las planchas que posteriormente se utilizarán para crear los juguetes del kit.

Posteriormente, se analizaron tres posibles métodos de corte para obtener las piezas que componen cada uno de los juguetes. Estos procesos fueron el troquelado, el corte láser y el corte por chorro de agua (figura 16). Este último fue el seleccionado. Esta elección se debió principalmente a criterios económicos, ya que al tratarse de un proyecto social, se pretendía abaratar los máximos costes posibles. Así mismo, el corte por chorro de agua es un proceso revolucionario que hoy en día es de máxima utilidad y comienza a ser un recurso habitual a la hora de mecanizar piezas. Se trata de un proceso muy preciso que no modifica la estructura del material y no genera emisiones contaminantes durante el proceso de corte.

Sabiendo que el peso total del set de juguetes es de únicamente 2,357 kg, se ha realizado la optimización (figura 17) de tal manera que el desperdicio de material sea el mínima posible.

Para la fabricación del kit de juguetes completo se necesitan dos planchas de 1.000 x 1.000 x 10 mm (obtención de los juguetes) y otras dos de 1.000 x 500 x 10 (obtención de caja contenedora + pupitre).

Se ha creado un archivo .dxf que se introduciría en la máquina de corte por chorro de agua y, de esta manera, se obtendrían todas las piezas del conjunto.

El kit no requiere un embalaje especial, al actuar la propia caja como protector del resto de actividades. Aun así, se embalaría con polietileno de baja densidad, que ayudará a la caja contenedora a mantenerse en condiciones óptimas durante el transporte.

La distribución de los kits se plantea mediante transporte terrestre y marítimo, ya que existen numerosos puertos marítimos alrededor del mundo y su relación cantidad/precio es la más adecuada. Se pueden enviar alrededor de 1.320 kits por contenedor de carga estándar.

Las normativas aplicables al diseño y fabricación de juguetes requieren unas instrucciones de uso que acompañen a cada producto. En este caso, no se ha querido incluir explicaciones escritas, ya que probablemente muchos de los adultos que rodeen a los niños que lo vayan a utilizar no sepan leer. Así mismo, al estar pensado para un posible uso en todo el mundo, no existe un idioma común que todos puedan entender.

Por estos motivos, se ha decidido llevar a cabo unas instrucciones de uso gráficas (figura 18) que ayuden a la utilización de los juguetes. Aun así, el set completo está diseñado de forma que su uso sea intuitivo y no requiera de explicación adicional.

Se ha incluido también el final de la vida útil del producto. Se puede reciclar por completo mediante un sistema de reciclado mecánico en el que se separa el material, se tritura y, finalmente, se introduce en una extrusionadora para generar nueva materia prima.

Una vez establecidas todas las especificaciones técnicas que definen el kit, se ha estudiado la viabilidad económica.

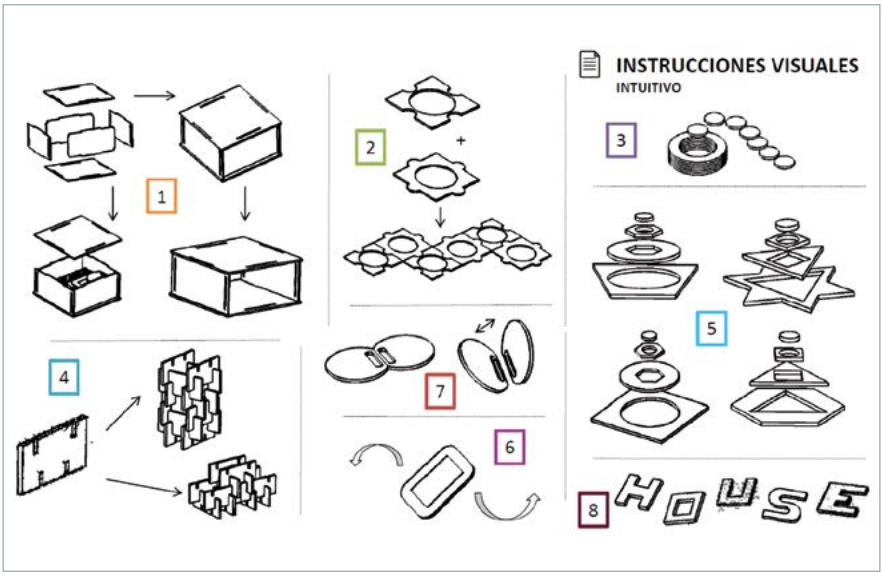


Figura 18. Instrucciones de uso gráficas.

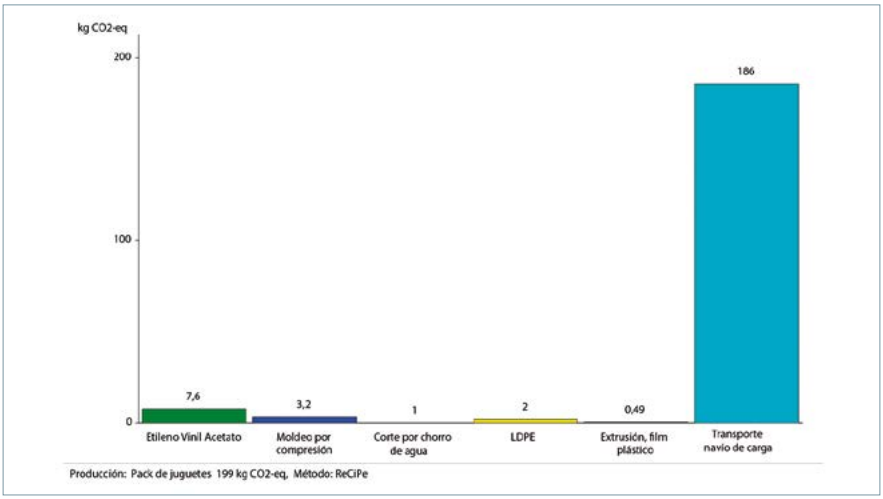


Figura 19. ACV del kit de juguetes.

Para ello se han analizado los costes de materia prima, fabricación y embalaje, y resulta un coste total aproximado de 11,0076 euros por kit.

Así mismo, se han estudiado cuatro hipótesis de transporte a puntos estratégicos en los distintos continentes (Nigeria, Haití, India y Papúa Nueva Guinea). Se ha calculado el coste de enviar marítimamente un contenedor estándar de carga con 1.320 kits. En el caso más desfavorable (Oceanía) se genera un coste de 0,86 euros por cada set. Se concluye que el coste total (sin beneficios, ya que se trata de un proyecto social) desde que se compra la materia prima hasta que el kit llega a un niño desfavorecido es como máximo de 11,87 euros.

Aunque los datos económicos son estimaciones, lo que sí queda reflejado es que la fabricación de este set de juguetes ha logrado los objetivos iniciales en materia económica, ya que si una persona desea comprar un conjunto de juguetes que estimulen al niño de forma similar a los que se encuentran en el set, tendría que gastarse aproximadamente 100 euros. Sin embargo, el precio del kit es un 88,13% más económico, lo que lo hace asequible y adecuado para regiones desfavorecidas, donde los padres no pueden invertir ese dinero en comprar juguetes a sus hijos.

Por último, se ha querido tener en cuenta el impacto medioambiental que generaría la existencia de este kit de juguetes. Para ello, se ha llevado a cabo el análisis de ciclo de vida (figura 19) del set (ACV) mediante el *software* ECO-IT. Se trata de una herramienta regulada según la norma UNE 14040 que investiga y evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia (extracción, producción, distribución, uso y desecho).

El punto más contaminante en la vida del kit es el transporte con notable diferencia, pero a día de hoy es muy complicado reducir esas emisiones mientras la única opción de enviar productos alrededor del mundo de forma económica sean los barcos cargueros. La contaminación del resto de etapas es muy inferior. Tanto los materiales como los procesos de fabricación seleccionados para la fabricación y el embalaje del kit son bastante amigables con el medio ambiente.

Conclusiones

Como conclusión final, se quiere destacar que se pretendía diseñar un conjunto de juguetes económico, seguro, ligero, higiénico y variado que estimulase al niño en sus distintas capacidades. Se ha logrado este objetivo y el kit diseñado engloba todo lo necesario para que un niño que se encuentre en la etapa preescolar (3-6 años) pueda desarrollarse tanto física como mentalmente y pueda disfrutar de todos los beneficios que aporta el juego.

Se ha trabajado para desarrollar una idea que pudiera mejorar en la medida de lo posible la infancia de los niños más vulnerables, aportando los conocimientos adquiridos durante la formación de ingeniería.

Nota

Para este trabajo se han utilizado los siguientes programas informáticos: CATIA V5, 3ds Max, Key Shot, CES Edupack, ECO IT, Photoshop e Illustrator.

Bibliografía

Leiva Chacón, Jorge Luis (2007). *Caracterización y reciclado por extrusión del EVA de desecho etilvinilacetato.*

López Carrasquero, Francisco (2004). *Fundamentos de los polímeros.*

Morales, Daniel Alberto (2006). *Estudio de propiedades térmicas y mecánicas en espumas de mezclas poliméricas entre copolímero de etileno-acetato de vinilo (EAV).*

Pérez Cordero, Cristina (2012). *La importancia del juego y los juguetes para el desarrollo integral de los niños de educación infantil.* Revista Autodidacta, num. 9. Disponible en: http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_9_archivos/c_p_cordero.pdf

Psicología y contextos educativos. Magisterio UAM.

Urbano Reyes, Gema (2010). *Principales características de los niños y niñas de educación infantil.*