03-034

Emotional design in the Project development of products directed toward children

Vicente Chulvi Ramos; Mª Jesús Agost Torres; Ricardo Garré Ferrandis; Laura Ruíz Pastor; Carlos García García

Universitat Jaume I

Emotional design address the way a product is perceived by the user, and the emotional response that this product will generate on him from his perception. This article addresses the complexity that introduces dealing with perceptions and emotions when the user is a child (3 to 5 years old), since these can differ from those of adults. Moreover, children are still in the phase of emotional learning, so they may not be able to identify and manage completely their emotions.

The problem is analysed in a practical way, through the development of a design project-oriented product for children. To this end the principles of semantic differential will be applied, proposing the elaboration of different questionnaires, focused on children and their parents, and analyses the effectiveness of the resolution of the problem in the project

Keywords: Emotional design; product design; design for children

Diseño emocional en el desarrollo de proyectos de productos dirigidos a niños

El diseño emocional estudia el modo en que un producto es percibido por parte del usuario, y la respuesta emocional que dicho producto generará sobre él a partir de su percepción. El presente artículo considera la complejidad que representa abordar el estudio de las percepciones y emociones generadas en el usuario cuando éste es un niño de corta edad (de 3 a 5 años), puesto que difieren de las que pueda tener el adulto. Más aún; todavía enfase de aprendizaje emocional, en ocasiones pueden no ser capaces de identificar ni gestionar de forma completa sus emociones.

El problema planteado se analiza de modo práctico, a través del desarrollo de un proyecto de diseño de producto orientado para el público infantil. Se aplican principios de diferencial semántico, proponiendo la elaboración de diferentes cuestionarios, enfocados a los niños y a sus padres, y se analiza la eficacia de la resolución del problema en el proyecto.

Palabras clave: *Diseño emocional; diseño de producto; diseño para niños*

Correspondencia: Vicente Chulvi Ramos

Agradecimientos: Los autores quieren agradecer a la financiación del trabajo a la Universitat Jaume I por el proyecto "EL ARTE Y EL DISEÑO EN LA NUEVA SOCIEDAD DIGITAL" con código P1·1B2015-30

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

1. Introducción

El diseño y desarrollo de productos destinados al público infantil supone retos añadidos al caso general de usuarios adultos, debido, entre otros factores, a la dificultad de los/las niños/as de expresar sus preferencias, o a sus gustos y preferencias altamente cambiantes.

Debe considerarse además que la infancia en general y la etapa preescolar en particular, supone una etapa de gran importancia en el desarrollo físico y mental de los niños y niñas, con gran importancia de las experiencias emocionales, en el que influye el diseño emocional del entorno (Liu, 2014). En concreto, los juguetes son elegidos a menudo no solo por su forma o función, sino por el significado que generan (Correia et al., 2012).

Así, la aplicación de criterios de diseño afectivo a juegos infantiles resulta compleja, por los motivos expresados anteriormente. Sin embargo, se trata al mismo tiempo de un aspecto fundamental. El diseño de producto debe integrar valores emocionales, considerando aquellos requisitos relacionados con las preferencias, los gustos o el placer que el producto provoca (Jordan, 2000; Norman, 2004; Petiot y Yannou, 2004; Jiao et al., 2006). La ingeniería Kansei estudia la influencia de características concretas de diseño con las impresiones subjetivas que el producto provoca (Nagamachi, 2002). El interés de principios del denominado diseño afectivo o diseño emocional, y la aplicación de técnicas como la ingeniería Kansei va en aumento, en un contexto de mercado en el que se ofrecen productos cuyas características funcionales están generalmente ya cubiertas. Pues bien, si el diseño actual de productos se mueve hacia la integración de requisitos afectivos, en el caso de productos infantiles, estos aspectos emocionales deberían considerarse aún más, si cabe.

El presente trabajo tiene como objetivo integrar en el diseño de juegos infantiles, características de producto (y en concreto, su color y forma) en función de las preferencias demostradas por sus usuarios potenciales, los alumnos y alumnas del ciclo de infantil de un colegio público, en el patio del cual pretenden instalarse dichos juegos. El objetivo es analizar las respuestas de los jóvenes estudiantes acerca de sus preferencias en colores y formas, para determinar en función de los resultados las características de diseño de los juegos.

2. Metodología

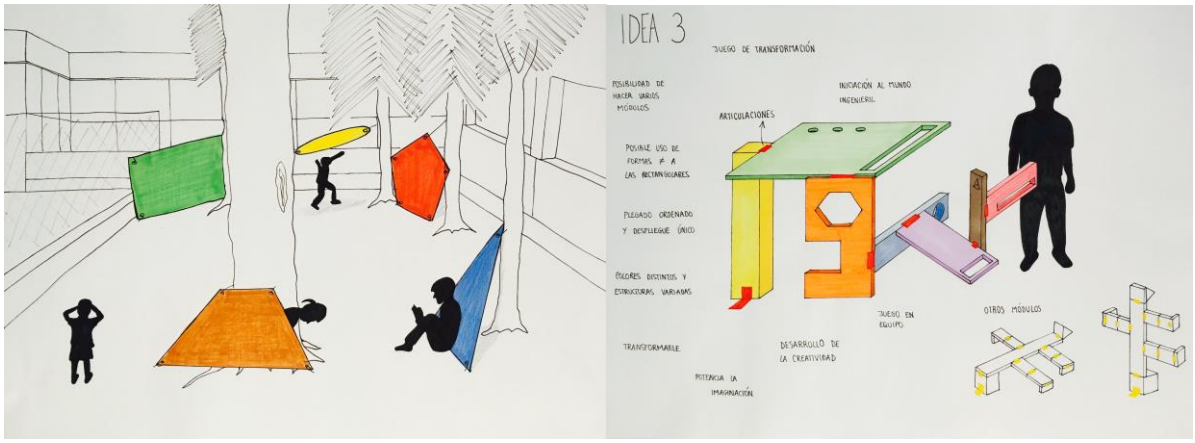
2.1 Estudio de campo

El trabajo de campo se basa en el desarrollo de juegos infantiles destinados a la zona de recreo de infantil (edades entre los 3 y los 5 años) de un colegio público ubicado en la localidad de Castellón de la Plana. El desarrollo del proyecto se engloba dentro de la realización de un Trabajo de Final de Grado por parte de un alumno del grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Universitat Jaume I de Castellón, que será el encargado de desarrollar los conceptos de los juegos a elaborar para ubicar en la zona de recreo del colegio.

Uno de los requisitos de diseño (establecidos por la dirección del colegio y el APMA) es que los juegos deberán de estar conformados por materiales reciclados y/o recuperados, fruto en su mayoría de donaciones de empresas, el ayuntamiento y los propios padres del centro: palets, neumáticos usados, restos de poda, envases, cartones, lonas... De entre los conceptos propuestos por el alumno, dos de ellos se han seleccionado para aplicar los principios de diseño emocional (Figura 1). El primer concepto consistiría en lonas de distintas formas que se pueden integrar en el patio natural para proporcionar espacios de

juego. El segundo de ellos es un juego de partes móviles, de algún plástico o cartón duro con tratamiento impermeabilizante.

Figura 1: Conceptos base para el estudio emocional



Una vez desarrollado el diseño de concepto, se desarrollaron varias versiones de un cuestionario basado en las preferencias de color y forma de determinadas piezas geométricas por parte de los alumnos de infantil del colegio.

En cuanto a las formas, se han seleccionado las formas geométricas básicas, pues en ambos conceptos los procesos de fabricación considerados permiten recortar las piezas de la forma en que se desee. Las preferencias de geometría se utilizarán como base para la siguiente fase de diseño, pues cada geometría permitirá variaciones. Esto es, un triángulo, por ejemplo, no tiene porqué ser sólo equilátero, aunque sea el que se ha utilizado en el cuestionario. Se pueden combinar diferentes tipos de triángulos. Recordemos que el cuestionario va dirigido a un perfil infantil, y por lo tanto las preguntas no deben de ser muy complejas, centrándonos en cuestiones básicas.

Respecto a los colores, las variables seleccionadas han venido determinadas por la disponibilidad de colores de las lonas que se han conseguido para el proyecto. Como se ha anunciado anteriormente, los materiales provienen de donaciones de empresas, y eso ha simplificado la elección de los posibles colores a considerar. Para el segundo concepto, al considerarse que, sea cual sea el material finalmente escogido, se puede pintar antes del tratamiento impermeabilizante, no se añaden restricciones adicionales respecto a los colores.

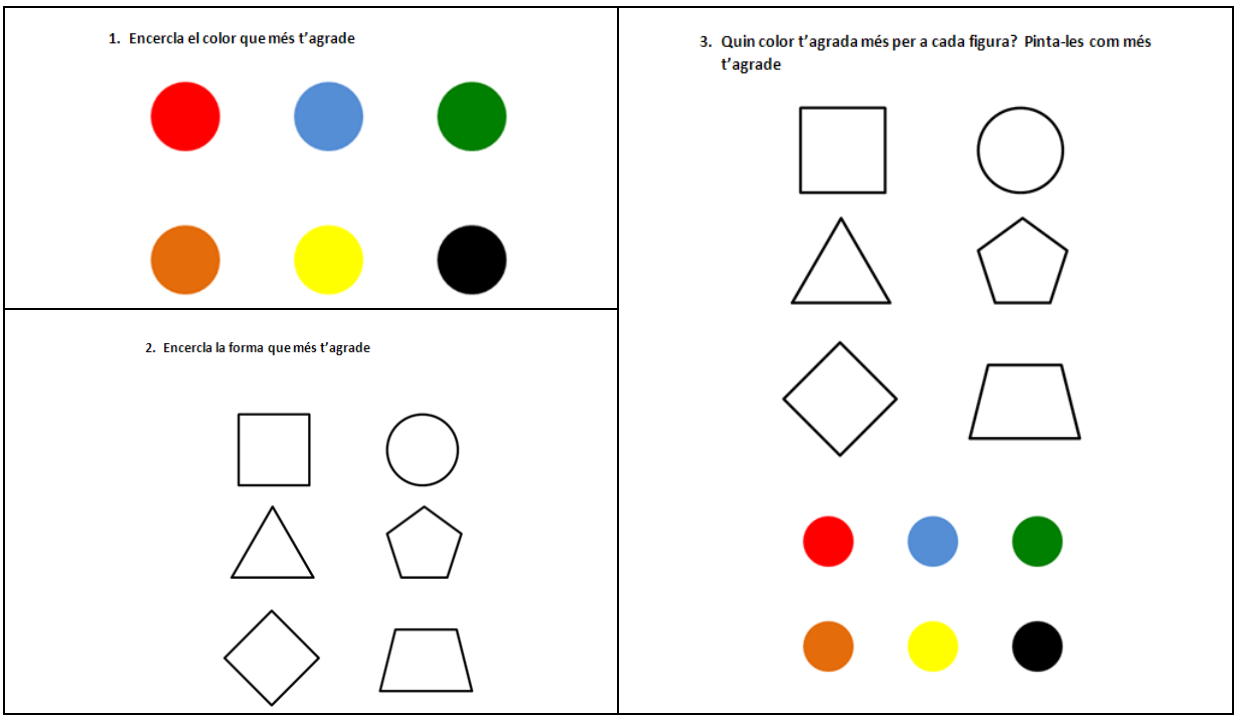
En concreto, el cuestionario facilitado al alumnado de infantil (alumnos y alumnas de 3, 4 y 5 años), pedía al/a la joven estudiante tres tareas (ver figura 2):

- en primer lugar, seleccionar el color que más le gusta, de entre los seis seleccionados;
- en segundo lugar, escoger la forma que más le gusta, de entre las seis posibles;
- en tercer lugar, pintar cada una de las formas con uno de los colores propuestos.

Se generaron cuatro variantes diferentes, de manera que la disposición de los colores o las formas no condicionara la respuesta de los/las niños/as.

Los cuestionarios, junto con las instrucciones pertinentes para su distribución, fueron facilitados al personal responsable del colegio. Cada maestro/a, en su clase, debía repartir la hoja con el cuestionario a cada alumno/a, y leer las instrucciones para responder. Además, cada niño/a debía tener a su disposición un conjunto de lápices de colores, incluyendo todos los que aparecen en las preguntas.

Figura 2. Tareas solicitadas en el cuestionario al alumnado de infantil (3, 4 y 5 años de edad).



El cuestionario se pasó a la totalidad de los alumnos de infantil del centro, un total de 148 alumnos distribuidos en dos aulas de 3 años (45 alumnos), dos aulas de 4 años (51 alumnos) y dos aulas de 5 años (52 alumnos). De estos 148 alumnos, 74 eran niños y 74 niñas. Las encuestas se pasaron el mismo día a todas las clases, en horario de tarde, supervisados por las propias profesoras de cada aula.

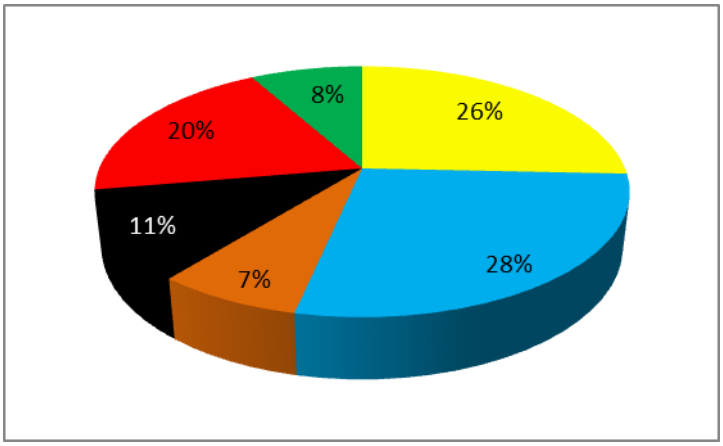
3. Resultados y discusión

Los resultados de las encuestas se han analizado, en primer lugar, separando las preferencias de colores de las de forma, considerando la opinión de la totalidad de la muestra y segregando por edad y género para observar las posibles diferencias. Posteriormente, se ha procedido a analizar la interacción forma-color con los resultados de la encuesta, pero teniendo en consideración también los resultados del análisis de las variables aisladas. Se ha aplicado análisis de varianza (ANOVA) para comprobar si existen diferencias significativas entre las preferencias de colores y formas.

3.1 Colores

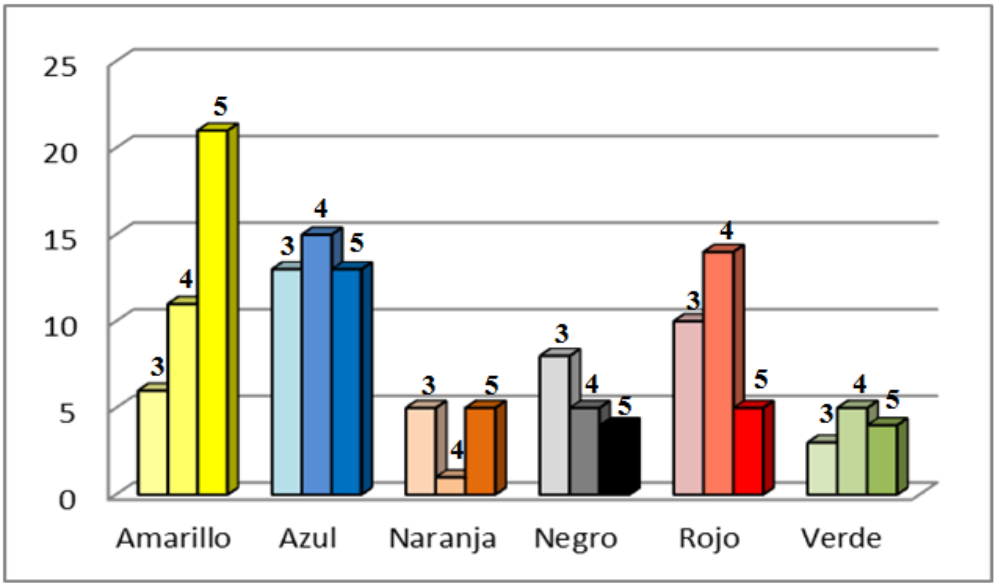
La figura 3 muestra la preferencia de colores en porcentaje del total de la muestra. Se puede observar cómo hay una clara predilección por los colores azul (28%) y amarillo (26%), y también por el rojo (20%), aunque en este caso estaría un poco por debajo de las anteriores. Más alejados de estos tres nos encontramos con los menos predilectos: el negro (11%), el verde (8%) y el naranja (7%). El estudio estadístico ANOVA indica que estas preferencias son significativas para una $\alpha=0{,}05$, $F(5, 12) = 3{,}83$, $p = 0{,}026$.

Figura 3. Distribución total de la preferencia de colores



El análisis por edades muestra (Figura 4) diferentes situaciones. En el caso del color azul, el predilecto por la mayoría, no hay diferencias notables. Muchos niños y niñas lo han marcado como su favorito en los tres grupos de edades consultados. En el caso del color amarillo, sin embargo, la preferencia se incrementa con la edad. Del grupo de tres años pocos han sido los que lo han escogido como favorito, ubicándose por debajo del azul, del rojo e incluso del negro. A los cuatro años ha duplicado su número de adeptos, y a los cinco los ha vuelto a duplicar nuevamente, convirtiéndose en el claro favorito para esta edad. El rojo presenta una tendencia más curiosa, puesto que tiene bastantes seguidores de tres años, aumentan considerablemente en el grupo de cuatro años, pero decae drásticamente en el de los 5 años. El color negro, por su parte, va perdiendo seguidores con la edad, mientras que ni el naranja ni el verde consiguen pasar de los 5 seguidores en cualquiera de los rangos de edades. Sin embargo, el estudio estadístico ANOVA indica que estas diferencias por edades no llegan a ser significativas para una $\alpha=0,05$, $F(5, 10) = 3,28$, $p = 0,052$.

Figura 4. Preferencia de colores por edades



En cuanto a la distribución de la preferencia de colores por género (Figura 5), se ha encontrado alguna diferencia, en especial en lo referente al color negro. Tanto niños como niñas han seleccionado entre sus favoritos el azul y el amarillo. Sin embargo, estos dos colores han sido claramente diferenciados como preferidos por las niñas (31% de seguidoras para cada color), seguidos muy de lejos por el rojo (18%). En el caso de los niños, la preferencia cromática está más repartida, teniendo cuatro colores diferentes en un rango cercano como preferidos: azul (24%), rojo (22%), amarillo (20%) y negro (18%). La figura 6 complementa la visualización de estas diferencias de gustos según género. El estudio estadístico ANOVA indica que estas diferencias según género no serían realmente significativas para una α=0,05, F(5, 5) = 4,72, p = 0,056.

Figura 5. Distribución de la preferencia de colores por género

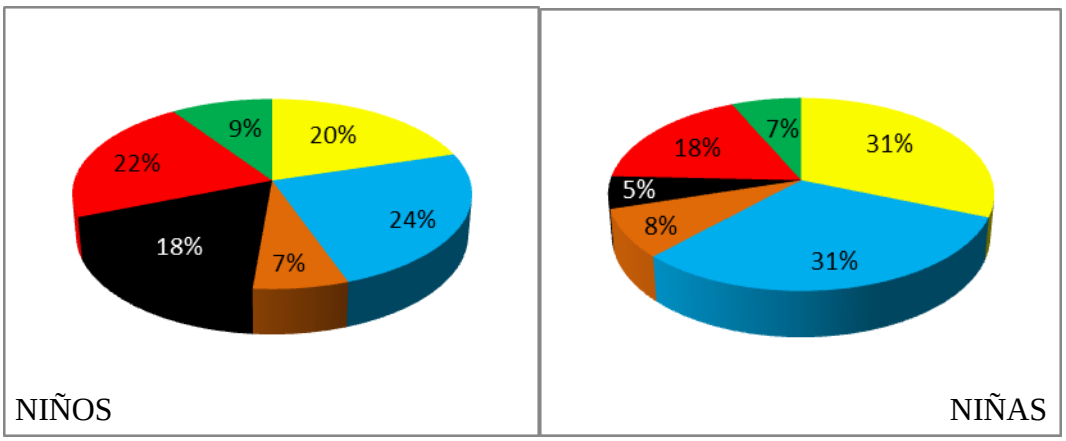
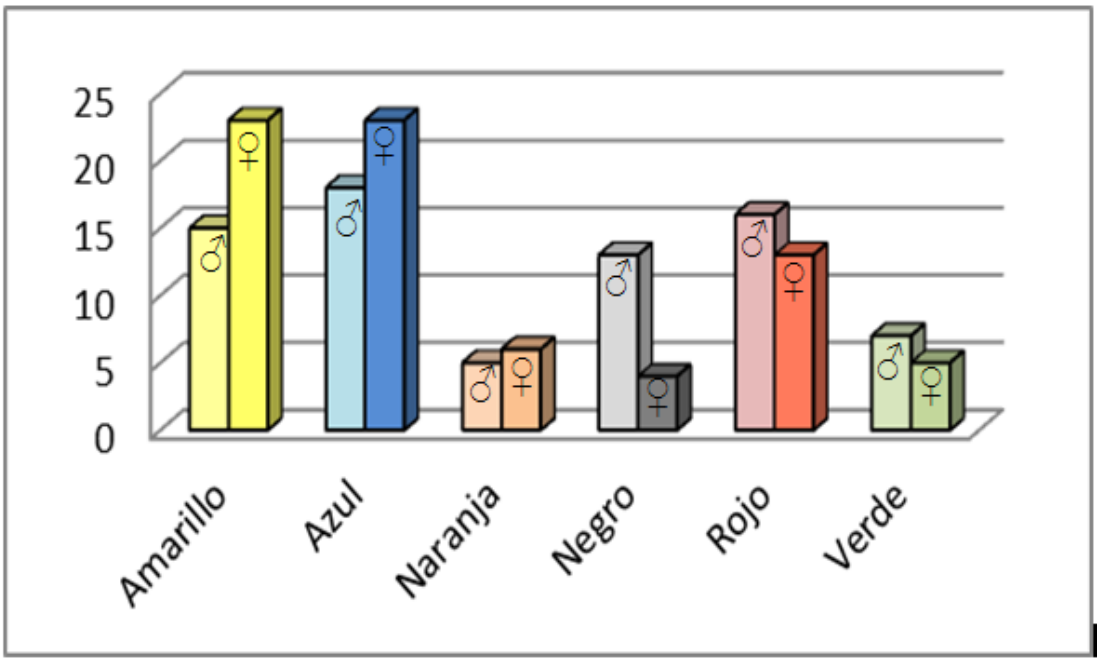


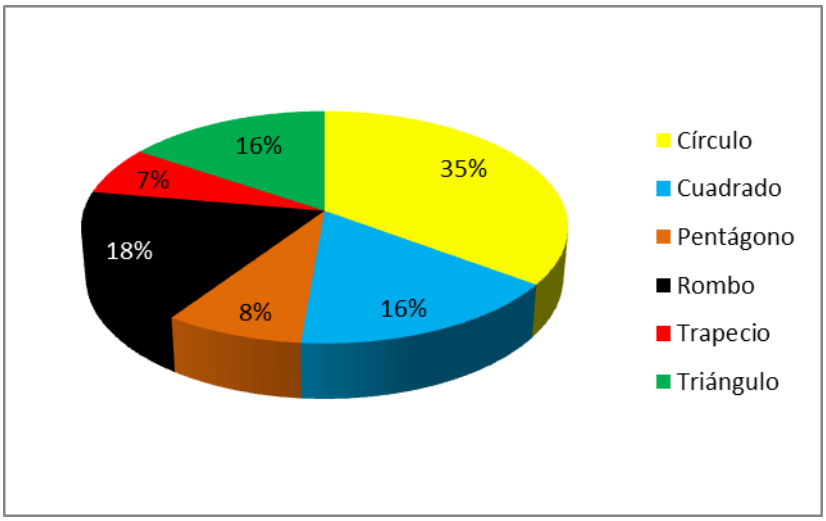
Figura 6. Preferencia de colores por género



3.2 Formas

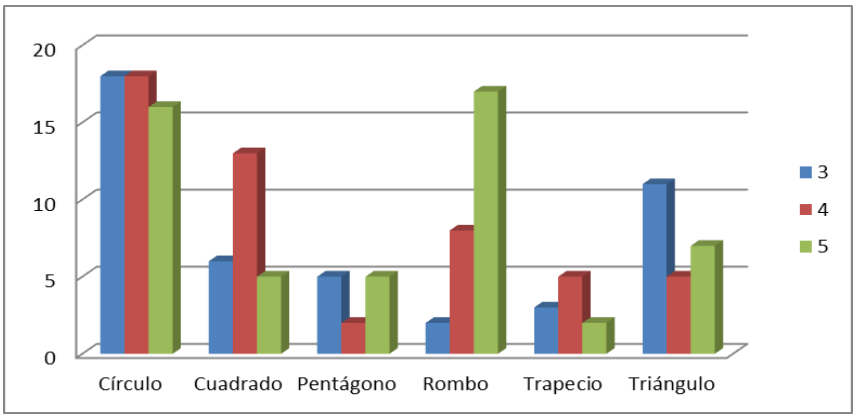
La figura 7 muestra la preferencia de formas en porcentaje del total de la muestra. Se puede observar que la preferencia por el círculo es mayoritaria (35%). Alejados de éste, existe un grupo de formas con preferencia intermedia, como son el rombo (18%), el triángulo (16%) y el cuadrado (16%). Entre los menos escogidos se encuentran el trapecio (7%) y el pentágono (8%). El estudio estadístico ANOVA indica que estas preferencias son significativas para una α=0,05, F(5, 12) = 4,92, p = 0,011.

Figura 7. Distribución total de la preferencia de formas



En el análisis diferenciado por edades (Figura 7) se percibe que esta preferencia por el círculo sigue siendo manifiestamente mayoritaria para todo el espectro analizado. No es así en las formas que hemos definido como preferencia intermedia. Estas varían con la edad. Vemos así que, entre estas tres formas, a los tres años prefieren el triángulo, a los cuatro se decantan por el cuadrado, mientras que los de cinco años han seleccionado mayoritariamente el rombo. El estudio estadístico ANOVA indica que estas preferencias son significativas para una α=0,05, F(5, 10) = 4,21, p = 0,026.

Figura 8. Preferencia de colores por edades



En cuanto a la distribución de la preferencia de formas por género (Figuras 9 y 10), se perciben pocas diferencias. El círculo sigue siendo el favorito para toda la población, si bien esta preferencia se ve más marcada en los niños (39%) que en las niñas (31%). La diferencia más notable se ve en el caso del triángulo, en dónde casi el doble de población femenina (20%) respecto a la masculina (11%) ha seleccionado esta forma como favorita. Entre las niñas, el triángulo es la segunda opción preferida (20%), seguida por igual de cuadrado (18%) y rombo (18%), mientras que en los niños la segunda predilección es el rombo (18%), seguido del cuadrado (15%), mientras que el triángulo decae a los mismos niveles que el pentágono (11%). El estudio estadístico ANOVA indica que estas preferencias son significativas para una α=0,05, F(5, 5) = 10,67, p = 0,011.

Figura 9. Distribución de la preferencia de formas por género

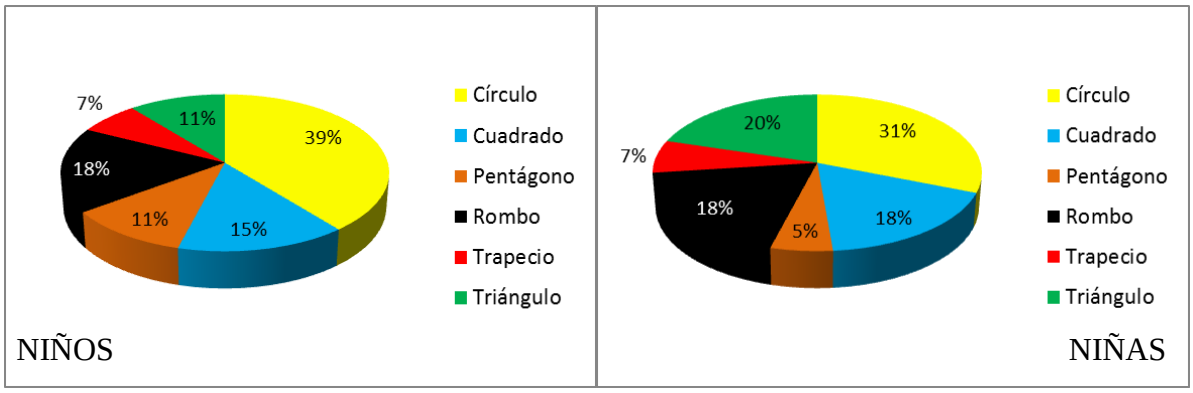
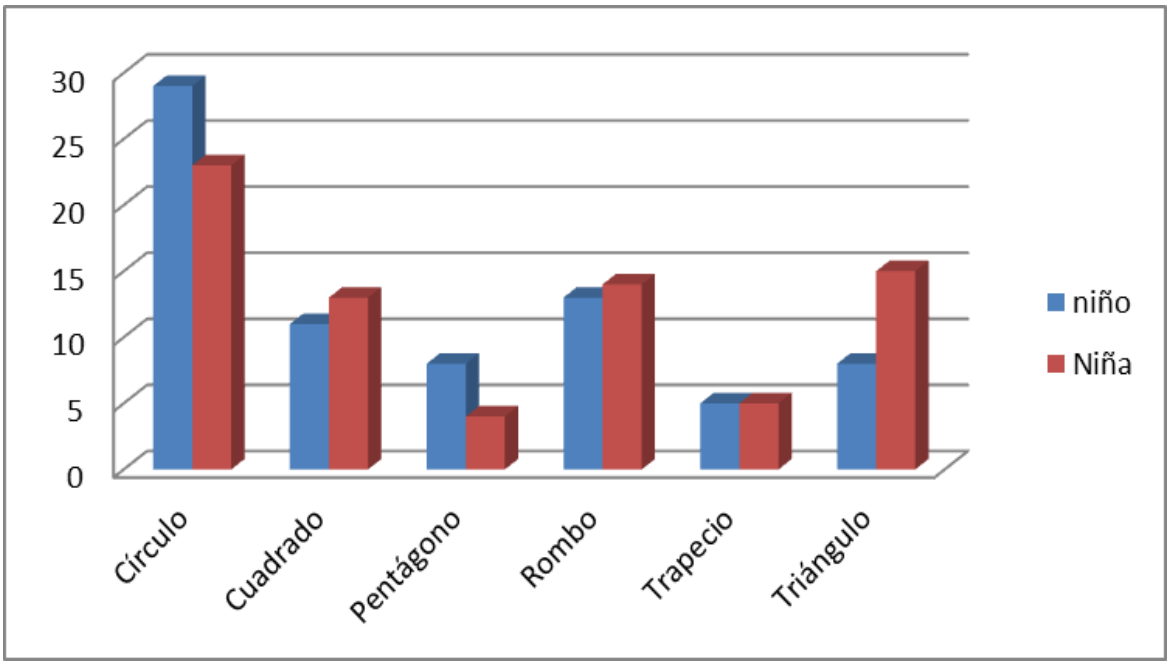


Figura 10. Preferencia de formas por género



3.3 Interacciones forma-color

Por último, se han tratado de identificar si existen interacciones en preferencias forma-color. Esto es, si para alguna forma en concreto se prefiere algún color en particular. Los resultados se muestran en la Tabla 1. Para simplificar el análisis, no se han tenido en cuenta las dos formas menos valoradas por los alumnos, el trapecio y el pentágono, ni los dos colores menos valorados, el naranja y el verde. Las filas y columnas correspondientes aparecen sombreadas en gris en la Tabla 1.

El círculo, la forma preferida por la mayoría de los/as alumnos/as, ha sido pintado en mayor número de ocasiones de color azul, que también era el predilecto. Parece ser, por lo tanto, que sí que existe una relación entre color y forma favoritos. El resto de formas que también han sido seleccionadas como preferidas por un gran número de alumnos, el triángulo, el romo y el cuadrado, han sido pintadas en mayor número de ocasiones de amarillo para triángulo y rombo, y de azul para el cuadrado. Coincide en este caso también que azul y amarillo son los dos colores predilectos por la mayoría de los alumnos.

Para completar el set de elementos, se ha decidido además incluir el círculo rojo. Se ha tenido en cuenta para esta consideración el hecho de que el círculo ha sido la forma más seleccionada con diferencia, y por tanto queda razonable que dicha forma predomine sobre las demás. Además, el rojo ha sido el tercer color con más adeptos en la totalidad de la muestra, y por tanto debería de estar también presente. Y como tercer motivo para su inclusión, su porcentaje de elección forma-color es del 22,3%, que es el segundo mayor de la tabla, lo cual demuestra que la elección tiene fuerza.

Además de ello, se ha decidido incluir un cuadrado negro en el conjunto. Por una parte, el negro cuenta casi con la misma predilección que los otros tres colores dentro de la población masculina, y es el cuarto color más seleccionado en el conjunto de la población total. Para su combinación con la forma cuadrada se ha tenido en cuenta las formas que con mayor frecuencia se han asociado con este color. Además de ello, y puesto que se ha visto que en el caso de este color en concreto el género afecta, se ha analizado también las interacciones segregando por género. En el caso de los niños la combinación “cuadrado negro” la han seleccionado el 20,3%, el rombo negro el 20,3%, el círculo negro el 12,2% y el triángulo negro el 10,8%. Por su parte, en el caso de las niñas la combinación cuadrado negro la han seleccionado el 15%, mientras que el rombo negro solo el 6,8%, el círculo negro el 9,5% y el triángulo negro el 9,5%.

Tabla 1. Interacción de preferencias formas-colores

	Trapecio		Triángulo		Círculo		Cuadrado		Rombo		Pentágono	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Amarillo	25	16,9	**31**	**20,9**	20	13,5	18	12,2	**29**	**19,6**	23	15,5
Azul	18	12,2	23	15,5	**36**	**24,3**	**33**	**22,3**	19	12,8	20	13,5
Naranja	20	13,5	30	20,3	17	11,5	21	14,2	31	20,9	28	18,9
Negro	44	29,7	15	10,1	16	10,8	**26**	**17,6**	20	13,5	27	18,2
Rojo	18	12,2	26	17,6	**33**	**22,3**	26	17,6	21	14,2	30	20,3
Verde	23	15,5	23	15,5	26	17,6	24	16,2	28	18,9	20	13,5
Total	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0	148	100,0

4. Conclusiones

El estudio presentado ha conseguido indicar las recomendaciones de las características de producto (color y forma) para ser integradas en el diseño de juegos infantiles a través de las

respuestas de sus usuarios potenciales, en este caso los alumnos y alumnas del ciclo de infantil de un colegio público, en el patio del cual pretenden instalarse dichos juegos. La dificultad a superar y, por tanto, la novedad del estudio, ha sido el intentar extraer la información de un público de corta edad, y por tanto de los que resulta más difícil conseguir una respuesta directa.

En cuanto a la preferencia de los colores, cabe destacar que se han decantado en su mayoría por los colores primarios: amarillo, azul y rojo. Esto podría dar pie a más estudios referidos a las percepciones de los colores básicos frente a combinados en edades tempranas. Es curioso también el hecho de que algunos de estos colores se mantengan como favoritos a diferentes edades, mientras que otros varíen considerablemente. Por una parte, y viendo la evolución del amarillo (de ser el cuarto a los tres años a ser el primero a los cinco, cuadruplicando la cantidad de niños y niñas que lo seleccionan), se podría considerar la posibilidad de alguna orientación hacia ese color en la enseñanza. De hecho, en el colegio en dónde se ha realizado el estudio enseñan las emociones con el libro “El monstruo de los colores” (Llenas, 2014), en el cual el color amarillo corresponde a estar contento. Sería de suponer, por tanto, que con el tiempo se vincule el color amarillo con la emoción “contento”, que es positiva. Sin embargo, esto no ocurre con el color azul, vinculado con la emoción “tristeza”, que es negativa, por lo que se podría esperar un descenso en el número de adeptos al azul con la edad, cosa que no ha ocurrido. Por tanto, no se puede vincular en este caso la predilección por un color con la educación emocional vinculada a colores recibida. Además, estudios realizados sobre adultos también confirman esta constante de predilección por el color azul con el incremento de la edad (García et al, 2012).

Otro detalle significativo es la disparidad en la preferencia del negro entre niños y niñas, de un 18% a un 5%. Las causas de esto se podrían teorizar por el color del vestuario de los personajes de ficción actuales al que han podido tener acceso el público infantil: Batman (Batman: La Lego Película (2014)) o Darth Vader (películas tanto con actores y animadas, y series animadas). Sin embargo, esto solo son hipótesis y conjeturas, que deberán ser contrastadas en futuras investigaciones.

En resumen, la conclusión inicial de la selección de los colores ha sido que en el diseño de juegos para público infantil de 3 a 5 años deberá haber una predominancia clara del amarillo y el azul, y además se deberían de añadir elementos rojos y negros. El naranja y el verde quedarían descartados.

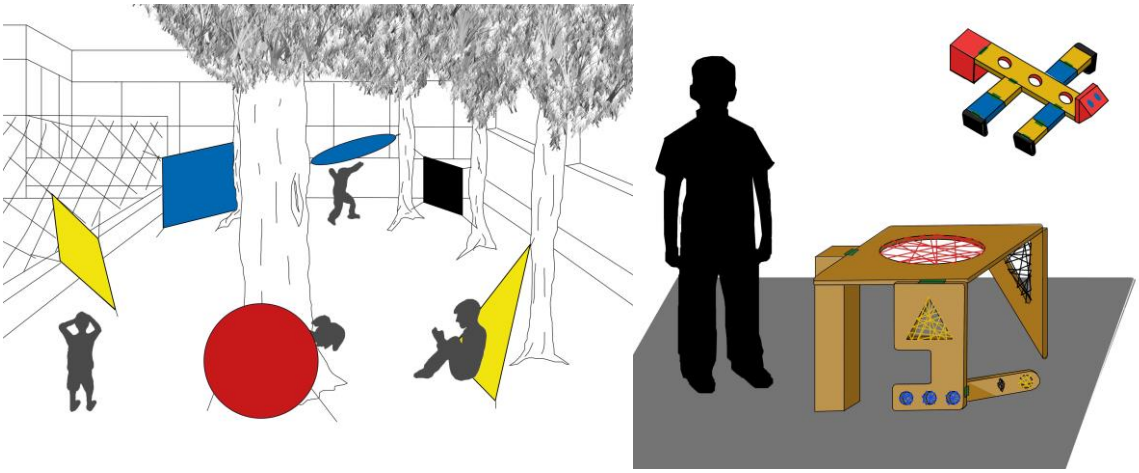
En cuanto a la forma, una mayoría abrumadora ha seleccionado el círculo. Las otras tres formas que también han presentado buena aceptación han sido el triángulo, el cuadrado y el rombo. Es curioso observar cómo, en el caso de estas tres formas, la preferencia ha variado con la edad, coincidiendo el aumento de edad con el aumento de la complejidad de la forma: a los tres años el triángulo, a los cuatro el cuadrado y a los cinco el rombo. Formas menos básicas, como el trapecio y el pentágono han tenido escasa aceptación. Sería interesante, por tanto, ampliar la investigación para ver si la preferencia por formas complejas sigue aumentando con la edad.

Con estos datos se llega a una conclusión inicial de que el diseño debe de llevar una predominancia de círculos, acompañado de algunos triángulos, cuadrados y rombos. Trapecio y pentágono quedarían descartados.

Una vez decididos formas y colores, queda la combinación de los mismos. Como se ha visto en la tabla de interacciones forma-color (Tabla 1) y su análisis en el punto 3.3, la conclusión final ha sido la de incorporar un mínimo de 6 elementos, combinados del siguiente modo: círculo azul, círculo rojo, triángulo amarillo, rombo amarillo, cuadrado azul y cuadrado negro. Estos elementos serán incluidos en los diseños de los juegos infantiles para un patio natural, modificando los conceptos iniciales mostrados en la figura 1 del modo en que se muestra en

la figura 11, que serán desarrollados en el marco de un Trabajo de Fin de Grado del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de producto de la Universitat Jaume I de Castellón.

Figura 11: Evolución de los conceptos iniciales con los resultados del estudio emocional



Referencias

Correia, W, Rodrigues, L., Campos, F., Soares, M., Barros, M. (2012) The methodological involvement of the emotional design and cognitive ergonomics as a tool in the development of children products. *Work, 41,* 1066-1071.

García, C. F., Rodríguez, L. A., & Villegas Sierra, M. (2012). *Significado y preferencia de los colores primarios en un grupo de estudiantes de pregrado de la Universidad de La Sabana mayores de 16 años* (Bachelor's thesis, Universidad de La Sabana).

Jiao, J., Zhang, Y., & Helander, M. (2006). A Kansei mining system for affective design. *Expert Systems with Applications, 30*, 658-673.

Jordan, P.H. (2000). *Designing Pleasurable Products. An introduction to the new human factors.* Taylor and Francis.

Liu, W.. (2014) Discussion on Emotional Design of Preschool Children's Furniture. En Atlantis press (Ed.) actas de la *2nd International Conferencwe on Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. ISSN 2352-5398 doi:10.2991/asshm-14.2014.22

Llenas, A. (2014). *El monstre dels colors*. España: Editorial Flamboyant, S.L

Nagamachi M. (2002). Kansei Engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. *Applied Ergonomics, 33,* 289-294.

Norman, D.A. (2004). *Emotional Design. Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.

Petiot, J.F., & Yannou, B. (2004). Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of products semantics. International *Journal of Industrial Ergonomics, 33(6),* 507-525.