

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

## LAS CUATRO RS EN LA INDUSTRIA DEL JUGUETE: DESAFÍOS PRESENTES Y FUTUROS

*THE FOUR RS IN THE TOY INDUSTRY: PRESENT AND FUTURE CHALLENGES*

**Rubén Darío Collantes-González**

Universidad Tecnológica OTEIMA, Facultad de Ciencias Agroambientales, David – Chiriquí, Panamá

[ruben.collantes@oteima.ac.pa](mailto:ruben.collantes@oteima.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0002-6094-54581>

*Fecha de Recepción* 06/03/24

*Fecha de Aceptación* 25/04/24

DOI <https://doi.org/10.48204/rea.v3n1.5106>

### Resumen

El plástico es la principal materia prima ocupada en la confección de juguetes, lo cual a su vez ha contribuido con la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en este sector. Sin embargo, avances científicos han puesto en evidencia las complicaciones para la salud humana y el ambiente, derivadas de la utilización de ciertos materiales plásticos; lo cual obliga a que empresas reconocidas en la industria juguetera, para poder mantenerse vigentes, asuman retos en materia de procesos eficientes y amigables con el ambiente, normativas ambientales y metas de producción que ocupen materiales no contaminantes (reciclados, reciclables o biodegradables). El presente trabajo tuvo por objetivo desarrollar una revisión sistemática sobre cómo el principio de las cuatro R (reducir, reusar, reciclar y rechazar), logra ser implementado por los principales fabricantes, a la vez que deja de manifiesto los desafíos presentes y futuros en esta industria. Para ello, se consultaron 36 referencias relacionadas con la temática. Como principales conclusiones, se tiene que las cuatro R son aplicables en la industria del juguete, mediante innovaciones tecnológicas orientadas hacia el consumo responsable, la mitigación ambiental y desarrollo comunitario, pero persisten retos importantes en materia de sostenibilidad.

**Palabras clave:** Ambiente, rechazar, reciclar, reducir, reusar.

### Abstract

Plastic is the main raw material used in the manufacture of toys, which in turn has contributed to research, development and innovation (R&D&I) in this sector. However, scientific advances have revealed the complications for human health and the environment derived from the use of certain plastic materials; which forces well-known companies in the toy industry, in order to remain updated, to take on challenges in terms of efficient and environmentally friendly processes, environmental regulations and production goals that use non-polluting materials (recycled, recyclable or biodegradable). The aim of this work was to develop a systematic review on how the principle of the four Rs (reduce, reuse, recycle and refuse) manages to be implemented by the main manufacturers, while highlighting the present and future challenges in this industry. To do this, 36 references related to the topic were consulted. The main conclusions are that the four Rs are applicable in the toy industry, through technological innovations oriented towards responsible consumption, environmental mitigation and community development, but important challenges persist in terms of sustainability.

**Keywords :** Environment, recycle, reduce, refuse, reuse.

## Introducción

Los juguetes constituyen una parte fundamental en el desarrollo psicomotriz de los niños, siendo en su mayoría escogidos en función de las capacidades sensoriales y el modo de interacción de los infantes con estos, dado que sienten curiosidad y buscan respuestas (Artemova *et al.*, 2023; Bucur *et al.*, 2023). Más aún, a raíz de la pandemia ocasionada por COVID-19, se incrementó la demanda y uso de juguetes físicos, los cuales han acompañado el proceso de enseñanza-aprendizaje al adecuarse modalidades en línea en varios niveles formativos (Chauhan, 2023).

En tiempos prehistóricos, la utilización de ramas, rocas y huesos de animales era común en los juegos imaginativos de los niños; lo cual fue evolucionando con la elaboración de muñecas, juegos de mesa, trompos y jojos en Egipto y el Imperio Romano, hasta la Revolución Industrial en los siglos XVIII y XIX con la producción masiva de juguetes más modernos (ESDO, 2023). Hace más de medio siglo, la mayoría de los juguetes son fabricados con plástico; material que puede contener en su composición sustancias nocivas para la salud y por su lento proceso de degradación, puede persistir como contaminante ambiental (Collantes y Jerkovic, 2023). Además, los metales pesados como el plomo, cadmio, cromo y zinc, por mencionar algunos, aún exceden los niveles máximos permitidos en ciertos mercados como Nepal y Bangladesh (ESDO, 2023; Suwal *et al.*, 2023).

Si bien hay iniciativas para disminuir los plásticos de un solo uso y reducir así la acumulación de basura en el ambiente (Parker, 2022), las empresas se ven obligadas a investigar, desarrollar e innovar (I+D+i) constantemente. Particularmente, existen alternativas sostenibles como la utilización del bambú, en especial para la confección de juguetes educativos (Das y Kalita, 2023).

La preocupación por el cuidado del ambiente y el uso eficiente y racional de los recursos naturales es cada vez más sentida; pasando de tres R (reducir, reusar y reciclar) a cuatro, sumando el rehusar o rechazar, que es parte del enfoque de economía circular (Albastroiu *et al.*, 2022). Por ello, los fabricantes de juguetes trabajan constantemente en I+D+i, para obtener productos ambiental,

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

climática y sosteniblemente responsables, porque la intención de compra de los padres de familia guarda relación con el nivel educativo, edad, ingresos y su tipo de trabajo (Karpudewan, 2024).

El presente trabajo es una revisión sistemática sobre cómo el principio de las cuatro R (reducir, reusar, reciclar y rechazar), logra ser implementado con éxito en la industria del juguete, a la vez que deja de manifiesto los desafíos presentes y futuros en la misma. Para ello, se consultaron 36 referencias, publicadas en su mayoría durante los últimos 10 años. El criterio para la selección de estas se basó en su relación con el tema abordado en el escrito, así como en qué consiste el principio de las cuatro R. Las fotografías del presente trabajo son inéditas y tomadas por el autor.

## Desarrollo y análisis del tema

### Reducir escala de juguetes: ahorro en plástico, fabricación y consumo

Posiblemente uno de los casos más conocidos en la industria del juguete sea el de G.I. Joe, línea para varones de temática militar que causó una revolución en la industria desde su aparición en 1964 y acuñó el término de “figura de acción” (Sandomir, 2017). En su primera versión, se lanzaron figuras de 30 cm (12”), con múltiples puntos de articulación, de excelente calidad y detalle tanto en el esculpido como en la vestimenta; sin embargo, la crisis del petróleo obligó a realizar cambios en los moldes, sumado a que para finales de la década de 1960 e inicios de la década de 1970, todo lo que guardase relación con asuntos bélicos no era bien visto, obligando a los fabricantes de juguetes a abordar temáticas de aventura, fantasía, ciencia ficción, por citar algunos ejemplos (Volk-Weiss *et al.*, 2017a).

Durante la presidencia de Ronald Reagan en los Estados Unidos de América (USA), se fortaleció el sentimiento patriota en el país. Además, en respuesta a fuertes competidores como Star Wars en el mercado, Hasbro (empresa propietaria de G.I. Joe), gracias a una audaz estrategia de I+D+i, relanzó en la década de 1980 esta línea icónica, en un tamaño de 10 cm (3,75”) y bajo el nombre de G.I. Joe: A Real American Hero (ARAH), manteniendo varios puntos de articulación y con el apoyo de comics y diseños innovadores de sus figuras.

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

Como resultado, ARAH se ha mantenido vigente por varios años desde su lanzamiento oficial en 1982, sirviendo de insumo para la creación de diferentes productos como figuras de acción (Figura 1), vehículos, videojuegos, artículos coleccionables, historietas, modelos a escala, loncheras, prendas de vestir, series animadas y películas, por mencionar algunos. La década de 1980 en particular fue fructífera para los estudios de animación, dado que el principal objetivo de la creación de series animadas y películas era para vender juguetes; lo cual se vio afectado en décadas posteriores por la influencia de los videojuegos y el hecho de que la internet se consolidó como la principal fuente de información y entretenimiento para muchas personas (Faizal, 2022). En este sentido, la exposición de los niños a la presión ejercida por las redes sociales, *influencers*, plataformas de *streaming*, canales de entretenimiento digital, entre otros, estimula el consumo constante y masivo de juguetes (Nocnoc, 2024).

### Figura 1

*Figuras de G.I. Joe en escala de 10 cm, desde la década de 1980 hasta la actualidad.*



Fuente: R. Collantes-González.

Con la estrategia de reducir las figuras se facilitó la creación de vehículos y sets de juegos para dicha escala, cumpliendo además con el primer principio de las cuatro R: Reducir; porque al disminuir la materia prima y el consumo energético para fabricar, se disminuyen problemas logísticos, de costos y la contaminación ambiental (Carrera *et al.*, 2016).



<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

Además, cuando las primeras figuras de acción de 30 cm salieron al mercado hace seis décadas, su precio era de USD 4,00 (equivalente a USD 13,50 para 1982 y a USD 41,80 en la actualidad); mientras que la nueva línea de figuras de 10 cm costaba unos USD 5,00 y los vehículos y set de juegos variaban de precio, en función del tamaño y complejidad de estos (Volk-Weiss et al., 2017a; Dinero en el Tiempo, 2023). Otra ventaja que ofrece para los coleccionistas el formato de 10 cm es el ahorro de espacio, dado que juguetes más grandes implican una mayor inversión en estantería y medios de preservación de estos, los cuales se traducen en un costo indirecto para el consumidor (R. Collantes-Sora, comunicación personal, 06 de diciembre de 2023).

### Reutilización de moldes, partes y valor de juego: más diversión sostenible

Una de las prácticas más comunes en la industria juguetera es la reutilización de moldes, piezas y accesorios, lo que permite crear variantes de un personaje o inclusive nuevos, a un menor costo para las empresas; además, ayuda a economizar el tiempo invertido en diseño y selección de materiales; cumpliendo con la segunda R: Reutilizar, que pretende aprovechar al máximo los materiales, generando menos consumo energético y basura (Carrera *et al.*, 2016). Paul Cleveland (Mattel), mencionó que para crear a Battle Cat en Masters of The Universe (MOTU), se utilizó de otra línea de juguetes (Big Jim), un tigre que no estaba a escala con He-Man, por lo que sugirió colocarle una montura al ser tan grande como un caballo para dicha escala de 14 cm (5,5”) (Volk-Weiss *et al.*, 2017b), sirviendo también para crear a Panthor (Figura 2).

#### Figura 2

Reutilización de moldes: A) Optimus Prime y Ultra Magnus, Transformers; B) Battle Cat y Panthor, MOTU.



Fuente: R. Collantes-González.

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

Además de la reutilización de moldes y partes en la manufactura, el poder brindar a los niños diferentes alternativas de uso de un juguete expande su creatividad y contribuye a que un mismo producto sirva por más tiempo. El mejor ejemplo posiblemente sea LEGO, con el cual se pueden crear diferentes figuras e inclusive, ha sido ocupado como material para modelar estudios relacionados con logística de transporte y movilización de mercancías (Pan y Chen, 2018). Así mismo, un diseño de juguetes apropiado que suma valor de juego contribuye con la longevidad de estos productos, lo cual a su vez aporta a la sostenibilidad (Heljakka, 2022); siendo un caso interesante los Transformers *Combiners* (conocidos también como *Gestalt* en Japón), los cuales consisten en equipos de robots que de manera independiente cumplen determinadas funciones, pero que al unirse forman algo más grande y complejo (Figura 3).

Tanto LEGO como Transformers trabajan con la compatibilidad dentro de sus propios sistemas, lo cual permite expandir aún más las posibilidades de juego; es decir, se pueden combinar diferentes sets de LEGO (espacial, pirata, ninja, etc.); del mismo modo, se pueden intercambiar integrantes de diferentes equipos de *Combiners*, siendo la imaginación del niño el límite.

**Figura 3**

*Juguetes con valor de juego: A) Bowser de LEGO; B) Terrorcons combinados para formar a Abominus.*



Fuente: R. Collantes-González

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

### Utilización de materiales reciclados, reciclables y biodegradables en juguetes y empaques

La extracción de petróleo crudo para la industria es cada vez más compleja, porque conlleva un mayor costo energético; además, de existir políticas de reciclaje más enfocadas en metas que en medios, se lograría reducir el consumo de petróleo en más de un 50%, siendo necesario contar con legislaciones estrictas (Lange *et al.*, 2024).

El plástico PET (tereftalato de polietileno), es un material con mucho potencial para ser reciclado indefinidamente para no generar más contaminación (Nisticò, 2020). Otro uso interesante del PET reciclado es la obtención de filamentos para impresoras 3D, lo que ayudaría aún más a este fin (Nikam *et al.*, 2023); sumado a que existen iniciativas de rescate de juguetes dañados o incompletos, a los cuales, mediante impresión en 3D se les puede prolongar la vida útil (DAGOMA, s. f.). También hay empresas que reciclan envases plásticos de leche para crear juguetes seguros, contribuyendo a reducir la huella de carbono (Green Toys, 2024) (Figura 4).

#### Figura 4

Empaques (A) y juguetes (B), elaborados con plástico reciclado.



Fuente: R. Collantes-González.



<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

### Rechazo de juguetes de plástico en beneficio de materiales más sostenibles

Aprovechando el poderoso factor nostalgia como estrategia de marketing (Victoria-Uribe *et al.*, 2018), varias empresas han adquirido licencias de marcas reconocidas para lanzar al mercado figuras de plástico, pero apuntando al coleccionismo adulto; creándose un vínculo emocional en la Generación Z y los *Millenials*, que actualmente son en el mundo aproximadamente unos 2 mil millones de adultos económicamente activos (Busche, 2018). Esto obedece a que las personas anhelan periodos pasados de estabilidad, deseando “volver a ser niños”; pero, valerse solo de la nostalgia no es suficiente, porque las empresas deben garantizar un suministro apropiado de calidad, acompañado de estrategias de promoción para que los productos logren las ventas esperadas (Bock, 2022).

Como alternativa para la cuarta R (Rechazar el consumo de plástico), está la utilización de materiales sostenibles como el bambú, para confeccionar rompecabezas y juegos interactivos, ayudando a potenciar el desarrollo mental de los niños (Purwanto, 2020). Al respecto, Saijo (2022), explicó la importancia de educar a las personas sobre la utilización apropiada del bambú, lo cual ayudaría a aprender todos los potenciales beneficios que esta especie vegetal puede aportar, así como la disminución de problemas relacionados con plantaciones no atendidas.

Por otro lado, residuos de madera procedentes de la poda podría servir para confeccionar juguetes (Pereira *et al.*, 2022); lo cual resulta interesante, porque especies como el ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.), además de ser ocupado como cerca viva y ornamental, su madera es aprovechada en trabajos de ebanistería (Collantes *et al.*, 2022), por lo que bien podría utilizarse para la fabricación de juguetes artesanales. Así mismo, la utilización de otros materiales como el cuero y fibras tejidas, pueden contribuir con el fomento y desarrollo de la artesanía local (Figura 5).



**Figura 5**

*Juguetes artesanales: A) Peluche tejido a mano; B) Osos de cuero; C) Tambor de cedro.*



Fuente: R. Collantes-González y M. Jerkovic

Es decir, el Rechazo debería darse principalmente hacia aquellos juguetes que para su empaque y elaboración han utilizado materiales contaminantes y riesgosos para la salud; como es el caso de productos baratos comercializados en Asia, los cuales presentan niveles de concentración total de metales (TMC), superiores a lo permitido en mercados exigentes como Europa (Gul *et al.*, 2022).

### Aplicación de las Cuatro R en los Juguetes y los ODS: Desafíos Presentes y Futuros

Todo lo abordado hasta este punto permite inferir que, persisten desafíos importantes que ameritan ser atendidos y superados en un futuro próximo para poder contribuir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), propuestos por Naciones Unidas (2024); entre los cuales, aplicando las cuatro R (Reducir, Reusar, Reciclar y Rechazar), se pueden mencionar los siguientes:

- **Fin de la pobreza.** Considerando que la manufactura de juguetes artesanales podría significar nuevas oportunidades de empleo, reflejado en una mejora de la calidad de vida.
- **Hambre cero.** Crear oportunidades de empleos adecuadamente remunerados es una manera reforzar la seguridad alimentaria; además de que, con un consumo energético y de

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

materias primas más responsable, el riesgo de competencia entre alimentos y cultivos para la obtención de biocombustibles (etanol, biodiesel, etc.), será menor.

- **Salud y bienestar.** Al apostar por materiales menos contaminantes y que estén acompañados por legislaciones estrictas, los riesgos para la salud de las personas podrían ser disminuidos de manera significativa.
- **Educación de calidad.** Incorporando formalmente en el currículo de los diferentes niveles de formación académica temas como el reciclaje, la huella de carbono, entre otros, las personas estarán mejor ilustradas al tomar la decisión de adquirir un determinado juguete.
- **Igualdad de género.** Mediante el desarrollo del arte, se puede contribuir positivamente a fomentar y reforzar la igualdad de género, considerando además que, tanto niños como niñas necesitan contar con juguetes apropiados a su edad, desarrollo e intereses.
- **Agua limpia y saneamiento.** Mediante un adecuado manejo de los residuos, es posible reducir los riesgos ambientales, en especial la contaminación de cuerpos de agua como ríos, lagos, lagunas, aguas subterráneas, por citar algunos.
- **Energía asequible y no contaminante.** Además de mejorar la eficiencia del procesamiento de materiales y reducir el consumo energético, se podrían implementar fuentes energéticas renovables como la energía fotovoltaica y eólica, principalmente.
- **Trabajo decente y crecimiento económico.** Al evitar la manipulación de sustancias peligrosas para la salud, también se mejora la calidad del ambiente laboral en las fábricas, además de que apoyar la artesanía y el talento local, contribuye con la sostenibilidad de estos medios de vida y, por consiguiente, con la mejora del poder adquisitivo.
- **Industria, innovación e infraestructura.** El uso de materiales alternativos, más económicos y menos contaminantes, también supondría la mejora de infraestructuras a un menor costo, además de que se podrían simplificar algunos procesos productivos.
- **Reducción de las desigualdades.** Al implementar innovación tecnológica sostenible, se puede ayudar a que las personas logren desarrollar emprendimientos, mediante los cuales se acortaría la brecha social que aún persiste en varios sectores manufactureros.

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

- **Ciudades y comunidades sostenibles.** Ocupar talento local contribuye con una economía circular, en aras de que los recursos económicos sean constantemente reinvertidos en la misma comunidad; además de que el posible aprovechamiento de “desechos” procedentes de otras actividades, representaría un ahorro considerable en el rubro de materias primas.
- **Producción y consumo responsable.** Es necesario crear mayor consciencia en la sociedad, respecto a lo que supone comprar un juguete, sin preocuparse solamente por el precio de venta; es decir, que las personas conozcan todos los pasos ocupados para la fabricación del mismo, debiendo existir total transparencia por parte de las empresas dedicadas a este rubro.
- **Acción por el clima.** Al reducirse el procesamiento de plástico y optar más por el reciclaje y la utilización de materiales alternativos, se contribuye a que haya una menor extracción de recursos naturales, menor consumo de combustibles fósiles y, por ende, se podría mitigar la huella de carbono, huella hídrica y el cambio climático.
- **Vida submarina.** Al ocuparse materiales menos contaminantes, la posibilidad de que estos lleguen al mar y afecten dichos ecosistemas será menor.
- **Vida de ecosistemas terrestres.** Mediante el aprovechamiento sostenible de recursos renovables, se protege la biodiversidad funcional; además de que, un consumo energético reducido y responsable contaminará menos la atmósfera y derivará en menos afectaciones a mediano y largo plazo sobre los seres vivos en la superficie terrestre.
- **Paz, justicia e instituciones sólidas.** Innovar en la industria contribuye a que las empresas dedicadas al sector juguete sean más estables en el tiempo y logren un posicionamiento estratégico; pudiendo como consecuencia remunerar de manera justa a sus trabajadores. Así mismo, en la medida en que las personas logran satisfacer sus necesidades básicas, se propicia un ambiente de paz y armonía.
- **Alianzas para lograr objetivos.** En la medida en que las empresas jugueteras logran certificaciones de calidad y gestión responsable de materiales, esto brinda confianza tanto a los consumidores como a otros empresarios; propiciando así la conformación de alianzas estratégicas para lograr una producción más limpia y responsable.

## Discusión

Posiblemente algunas personas aún después de leer el presente aporte, no logren dimensionar apropiadamente la importancia de aplicar las cuatro R para hacerle frente a los impactos negativos en el ambiente derivados del consumo irresponsable de juguetes, porque no consideran todos los procesos que ocurren, desde la extracción de recursos naturales (renovables y no renovables), el procesamiento de materiales, el empaque y transporte, hasta la adquisición del producto por parte de los padres de familia; durante los cuales se generan contaminantes sólidos, líquidos y gases de efecto invernadero (GEI). Sumado a ello, en el caso de algunos juguetes viejos, la concentración de ftalatos supera el 40% del peso del juguete, lo cual es más de 400 veces el límite máximo permitido según las legislaciones vigentes en algunos países; siendo este un obstáculo para la economía circular (Residuos Profesional, 2022).

Por su parte, Criar con Sentido Común, (2024) refirió los hallazgos de la psicóloga e investigadora Michelle Cowley, quien señaló que el 80% de los juguetes terminan en el océano, en vertederos o en incineradores; sumado a que, por cada millón de dólares (USD), generado en esta industria, se procesan 40 toneladas de plástico. Si a esto se añade que, solamente en USA se gasta anualmente más de USD 29 mil millones en juguetes (Howarth, 2024), esto representaría potencialmente un total de 1,16 millones de toneladas de plástico procesado por año, solamente para atender la demanda de dicho mercado, generando más de 900 mil toneladas de desechos plásticos al año.

Entre algunas posibles recomendaciones para mitigar la situación y contribuir con el logro de los ODS (Criar con Sentido Común, 2024), con las que el autor concuerda, se tienen: i) Reforzar la consciencia sobre la importancia de proteger el ambiente; ii) Procurar comprar juguetes ecológicos o amigables con el ambiente; iii) Organizar bancos de juguetes usados en los que se depositen donaciones, en especial cercanos a épocas festivas; iv) Jugar por más tiempo con los juguetes, pudiendo establecerse vínculos emocionales en el proceso; v) Crear consciencia en los niños sobre cómo funciona el marketing y la publicidad cuando se lanzan nuevos productos (que no se ajustan



<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

necesariamente a lo que realmente necesita la persona); vi) Observar a los niños para elegir correctamente los juguetes que ellos quieren (no lo que le interesa a sus padres).

### Conclusiones

Las cuatro R (Reducir, Reusar, Reciclar y Rechazar), son aplicables en la industria del juguete, dado que se cuenta con innovaciones tecnológicas que están orientadas hacia el consumo responsable de recursos naturales, la mitigación de pasivos ambientales y la oportunidad de que las comunidades puedan desarrollarse. Sin embargo, aún se confrontan retos importantes por superar en materia de sostenibilidad, dado que, si bien algunas empresas están procurando contribuir con el alcance de los 17 ODS, es necesario que en todos los ámbitos educativos se haga docencia sobre la importancia del cuidado del planeta, la casa común de todos.

### Agradecimientos

A Rubén Collantes-Sora, Narcisa González de Collantes, César Collantes-Sora y Carmen Collantes-Sora, por todo el apoyo invaluable brindado al autor. A Maricsa Jerkovic, Rosario Jerkovic, Megan Elisa Collantes-Jerkovic y Edgard Valdés, por la gestión para conseguir parte de los juguetes mostrados en este documento. A Adriana Benítez, Mariana Franceschi y Ludwing Quispe (Vélez, sede David), por los osos de cuero. A Melquiades Villarreal, por confeccionar el tambor de cedro. Al Ing. Martín Caballero, M. Sc., por sus comentarios al revisar los ODS.

### Referencias Bibliográficas

- Albastroiu, I., Negrutiu, C., Felea, M., Acatrinei, C., Cepoi, A. e Istrate, A. (2022). Toward a Circular Economy in the Toy Industry: The Business Model of a Romanian Company. *Sustainability*, 14(1), 22. <http://dx.doi.org/10.3390/su14010022>
- Artemova, L., Zahorodnia, L. y Marieieva, T. (2023). The choice of toys by early childhood children. *Amazonia Investiga*, 12(67),173-184. <https://doi.org/10.34069/AI/2023.67.07.16>
- Bock, M. (2022). *Mattel... MOTU tiene problemas que hay que arreglar!* MOTULAtv. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=wZkWcpxG9Ow>

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

- Bucur, B., Ban, A., Vlase, S. y Modrea, A. (2023). Creativity and Generation of Ideas in the Design of Children's Toys. *Children*, 10(1), 129. <https://doi.org/10.3390/children10010129>
- Busche, L. (2018). *Nostalgia en la Generación Millennial: La Relación entre la Propensión a la Nostalgia, el Valor de la Tradición, el Sexo, la Edad y el Consumo Nostálgico en Jóvenes del Departamento del Atlántico, Colombia*. [Tesis Doctoral], Universidad del Norte – Barranquilla, Colombia]. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/10649/1140830160.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrera Maridueña, M. Carrera Maridueña, B. y Yance Carvajal, C. (2016). Las 4R como estrategias de conservación ambiental. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 9(27), 1-11.
- Chauhan, K. (2023). Evolution of Toys and Increase in the Use of Physical Toys During the Pandemic. En S. Khan, T. Kannapiran, A. Muthiah y S. Shetty (Eds.), *Exergaming Intervention for Children, Adolescents, and Elderly People*, 149-164. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6320-8.ch011>
- Collantes, R. y Jerkovic, M. (2023). Juguetes de plástico: contaminación ambiental y riesgos para la salud humana: contaminación ambiental y riesgos para la salud humana. *Revista Semilla Del Este*, 3(2), 89-98.
- Collantes, R., Pittí, J., Santos-Murgas, A., Caballero, M. y Jerkovic, M. (2022). *Oligonychus ununguis* (Acari: Tetranychidae): plaga del ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.) en Tierras Altas, Chiriquí, Panamá. *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 4(2), 21-30.
- Criar con Sentido Común, (2024). *Día Mundial de la Educación Ambiental – La “pesadilla medioambiental” de los juguetes: una investigadora advierte que el 80% de los juguetes que regalamos en estas fechas termina en vertederos, incineradoras o en el océano*. Redacción CSC. <https://www.criarconsentidocomun.com/juguetes-medioambiente/>
- DAGOMA. (s.f.). *Toy Rescue*. <https://toy-rescue.com/>
- Das, S., y Kalita, P. (2023). The Future of Sustainable Toys. En A. Chakrabarti y V. Singh (Eds.), *Design in the Era of Industry 4.0, Volume 2. ICORD 2023. Smart Innovation, Systems and Technologies*, 342. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-0264-4\\_86](https://doi.org/10.1007/978-981-99-0264-4_86)
- Dinero en el Tiempo. (2023). *Valor actual del dólar*. <https://www.dineroeneltiempo.com/inflacion/dolar/de-1960-a-valor-presente?valor=100&ano2=2023>
- ESDO, (2023). *Innocence Touched by Shadows: Investigating Toxic Chemicals in Toys*. Environment and Social Development Organization- ESDO. [https://www.researchgate.net/publication/375185460\\_Innocence\\_Touched\\_by\\_Shadows\\_Investigating\\_Toxic\\_Chemicals\\_in\\_Toys](https://www.researchgate.net/publication/375185460_Innocence_Touched_by_Shadows_Investigating_Toxic_Chemicals_in_Toys)

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

- Faizal, M. (2022). Toy Industry As A Mainstream Business Idea In Animation Industry. *DeKaVe*, 15(2), 112-125. <http://dx.doi.org/10.24821/dkv.v15i2.7498>
- Green Toys, (2024). *Our Story*. <https://www.greentoys.com/pages/our-story>
- Gul, D., Gul, A., Tanoli, A.K., Ahmed, T. y Mirza, M.A. (2022). Contamination by hazardous elements in low-priced children's plastic toys bought on the local markets of Karachi, Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(4), 51964–51975. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-022-19362-0>
- Heljakka, K. (2022). On Longevity and Lost Toys: Sustainable Approaches to Toy Design and Contemporary Play. En S. S. Muthu (Eds.), *Toys and Sustainability. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-9673-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9673-2_2)
- Howarth, J. (2024). *7 Trends Driving the Toy Industry In 2024*. Exploding Topics. Recuperado de: <https://explodingtopics.com/blog/toy-industry-trends>
- Karpudewan, M. (2024). Exploring current and future adoption of green and sustainable criteria by Malaysian parents in toy selection. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 37, 101407. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101407>
- Lange, J-P., Kersten, S., Meester, S., Van Eijk, M. y Ragaert, K. (2024). Plastic recycling stripped naked – from circular product to circular industry with recycling cascade. *ChemSusChem*, e202301320. <https://doi.org/10.1002/cssc.202301320>
- Naciones Unidas. (2024). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Nikam, M., Pawar, P., Patil, A., Patil, A., Mokal, K. y Jadhav, S. (2023). Sustainable fabrication of 3D printing filament from recycled PET plastic. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.08.205>.
- Nisticó, R. (2020). Polyethylene terephthalate (PET) in the packaging industry. *Polymer Testing*, 90, 106707. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2020.106707>
- Nocnoc. (2024). *Unveiling Latin America's Toy Market: Fueled by E-commerce Growth*. <https://nocnocstore.com/latin-america-toy-market/#:~:text=One%20of%20the%20main%20factors,platforms%2C%20and%20digital%20entertainment%20channels>.
- Pan, W. y Chen, L. (2018) Transformation of LEGO Models. *Computer-Aided Design and Applications*, 15(6), 796-806. <http://dx.doi.org/10.1080/16864360.2018.1477670>
- Parker, L. (2022). *Julio sin plástico: estas son las leyes que buscan transformar la industria*. National Geographic, Latino América. <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2022/07/julio-sin-plastico-estas-son-las-leyes-que-buscan-transformar-la-industria>

<https://revistasvip.up.ac.pa/index>.

- Pereira Bispo, L.F., Nolasco, A., Cupertino, G., Delatorre, F., Pereira, A., De Souza, E., Da Silva, A., Kilngenberg, D., Brito, J. y Júnior, A. (2022). Wooden Toys Produced from Wood Waste from Urban Afforestation: Acceptance and Implementation Strategies. En S. S. Muthu (Ed.), *Toys and Sustainability. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-9673-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9673-2_5)
- Purwanto, P. (2020). The utilization of local bamboo-based materials for innovation of playing and creating media in children age of preschool. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 830(4), 042010. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/830/4/042010>
- Residuos Profesional. (2022). *Las sustancias tóxicas presentes en los juguetes viejos, un obstáculo para la economía circular*. <https://www.residuosprofesional.com/sustancias-toxicas-juguete-obstaculo-economia-circular/>
- Saijo, K. (2022). Bamboo education: Learning the environmental benefits of bamboo. *Open Access Government*, 37(1), 270-271. <http://dx.doi.org/10.56367/OAG-037-10611>
- Sandomir, R. (2017). *Stan Weston, 84, Dies; Sent G.I. Joe Marching Into Childhoods of Millions*. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2017/05/11/business/stan-weston-dead-gi-joe-creator.html>
- Suwal, A., Sah, R. C. y Prajapati, M. (2023). Assessment of Toxic Heavy Metal Content in Children Toys. *Khwoopa Journal*, 5(2),147-162. <http://dx.doi.org/10.3126/kjour.v5i2.60448>
- Victoria-Uribe, R., García-Albarrán, M. A. y Utrilla-Cobos, S. A. (2018). La nostalgia. La relación con el diseño de productos, el consumo y su potencial sustentable. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, (24), 4-11.
- Volk-Weiss, B., Stern, T., Henson, C., Carkeet, A. y Zane, E. (Productores Ejecutivos). (2017a). *G.I. Joe. The Toys That Made Us* [Serie], Temporada 1, Capítulo 4. Netflix. <https://www.netflix.com/>
- Volk-Weiss, B., Stern, T., Henson, C., Carkeet, A. y Zane, E. (Productores Ejecutivos). (2017b). *He-Man. The Toys That Made Us* [Serie], Temporada 1, Capítulo 3. Netflix. <https://www.netflix.com/>