

## Mobiliario Sostenible, el Cartón Corrugado como Estrategia de Desarrollo de Producto

Sustainable Furniture, Corrugated Cardboard as a Product Development Strategy

**Claudia Andrea Ulloa Romero**

[caulloa@poligran.edu.co](mailto:caulloa@poligran.edu.co)

Investigador Principal

Profesor Tiempo Completo

Programa de Diseño Industrial

Politécnico Grancolombiano

**Gina Paola Díaz Avendaño**

Investigador Auxiliar

[gpdiaz@poligran.edu.co](mailto:gpdiaz@poligran.edu.co)

Profesor Tiempo Completo Semestral

Programa de Diseño Industrial

Politécnico Grancolombiano

**Diana Marcela Garcia Díaz**

[digarcia54@poligran.edu.co](mailto:digarcia54@poligran.edu.co)

Estudiante del Semillero

Programa de Diseño Industrial

Politécnico Grancolombiano



Maithé Mallarino ([mamallarino@poligran.edu.co](mailto:mamallarino@poligran.edu.co))

David Alejandro

Beltrán([dabeltran15@poligran.edu.co](mailto:dabeltran15@poligran.edu.co)) Luisa

Fernanda Aldana([lualdana3@poligran.edu.co](mailto:lualdana3@poligran.edu.co)) Sara

Manuela Ruiz([saruizdi@poligran.edu.co](mailto:saruizdi@poligran.edu.co)) Daniela

Rivera([darivera24@poligran.edu.co](mailto:darivera24@poligran.edu.co))

## Resumen

La necesidad del ser humano que se encuentra cada vez más en situación de vulnerabilidad por los desastres naturales y los cambios ambientales que vive el planeta han dado origen a este proyecto que busca a través del cartón un material amigable con el medio ambiente, diseñar un sistema de refugio, descanso, privacidad y protección para momento de emergencia de corta duración, teniendo en cuenta que nuestro país está en un lugar donde existen tiempos prolongados de lluvias, se encuentra ubicado en una zona de constantes temblores, donde existe peligro de deslizamiento de tierras, inundaciones y derrumbes, se ve necesario el diseño que de un refugio que permita a diferentes familias poder refugiarse mientras son trasladadas a un lugar más estable, teniendo en cuenta esta situación y aprovechando la posibilidad que nos permite el diseño de intervenir en estos espacios donde la labor es requerida y la concientización social se hace más palpable, entendido también que al interior de este proceso creativo intervienen aspectos importantes a tener en cuenta como los factores que afectan o impactan el medio ambiente a lo largo de las distintas fases del ciclo de vida, los materiales empleados para su producción, la modularidad de sus formas para optimizar el espacio, su transporte y distribución a lo largo del país y su reutilización o disposición final como parte del ciclo sostenible.

## Palabras clave

Mobiliario sostenible, diseño de espacios efímeros, cartón corrugado, situación de emergencia, ciclo de vida circular, catástrofes naturales.

## Abstract

The need of the human being who is increasingly in a situation of vulnerability due to natural disasters and the environmental changes that the planet is experiencing have given rise to this project that seeks an environmentally friendly material through cardboard, designing a shelter, rest, privacy and protection for short-term emergencies, taking into account that our country is in a place where there are prolonged periods of rain, it is located in an area of constant tremors, where there is a danger of landslides, floods and landslides, it is necessary to design a shelter that allows different families to take refuge while they are transferred to a more stable place, taking this situation into account and taking advantage of the possibility that design allows us to intervene in these spaces where the work is required and social awareness becomes more palpable, also understood that within this p The creative process involves important aspects to take into account, such as the factors that affect or impact the environment throughout the different phases of the life cycle, the materials used for its production, the modularity of its forms to optimize space, its transport and distribution throughout the country and its reuse or final disposal as part of the sustainable cycle.

## Keywords

Sustainable furniture, design of ephemeral spaces, corrugated cardboard, emergency situation, circular life cycle, natural disasters.

## INTRODUCCIÓN

El mundo exige un cambio en el consumo y en el uso responsable de materiales y objetos de uso. Ciclos de vida cortos y materiales indestructibles son los causantes del incremento de desechos y basura. De esta manera, es prudente que desde la academia se reconozcan alternativas de materiales que pueden contribuir a la disminución de la contaminación humana y así generar una conciencia de consumo y una cultura del diseño responsable con el medio ambiente y con el futuro de otras generaciones.

El pensamiento del diseño establece la búsqueda del equilibrio del ecosistema humano. Esto presenta entonces la oportunidad de repensar el comportamiento del hombre frente al uso y consumo de los recursos naturales y artificiales que componen los materiales con los que construimos nuestra cotidianidad. La materialidad, en un mundo más consiente y preocupado por su entorno obliga al diseñador a cambiar el pensamiento de desarrollo industrial, por el pensamiento del desarrollo sostenible.

El diseño industrial es la disciplina orientada para pensar en el objeto de uso, como el medio para buscar la mejora continua en la vida del hombre, de esta manera, proyectar en la selección y uso de diversidad de materiales es un pilar importante para el desarrollo de proyectos donde el producto es el resultado tangible. Pensar en materiales sostenibles, es el comienzo para pensar en procesos y productos sostenibles, que afectaran dinámicas sociales, culturales, económicas y políticas sostenibles y con una responsabilidad frente al entorno mundial.

Como semillero de investigación en la búsqueda y experimentación de materiales sostenibles el proyecto busca desarrollar desde el Diseño Industrial un sistema modular, liviano, de rápido ensamble y ciclo de vida corto, que, tras un evento fortuito, permita que las familias afectadas encuentren un espacio donde pernoctar en medio de tiempos de contingencia.

## Objetivo General

Proponer desde el Diseño Industrial un sistema modular, liviano, de rápido ensamble y ciclo de vida corto, que, tras un evento fortuito, permita que las familias afectadas encuentren un espacio de descanso, protección y algo de privacidad.

## Objetivos Específicos

- a) Definir de manera colectiva el concepto de sostenibilidad a partir de la investigación y creación con cartón corrugado.
- b) Diseñar Mobiliario Efímero en cartón corrugado que responda a exigencias reales del entorno y que se reconozca su valor sostenible.
- c) Aplicar una metodología enfocada en el ser humano donde la innovación y la cocreación sean la base principal para el desarrollo de productos.
- d) Desarrollar estrategias para la divulgación y concientización sobre la importancia de manejar materiales sostenibles para el diseño de productos de uso cotidiano

## Justificación del proyecto

El mundo del diseño ha presentado inquietudes y cuestionamientos acerca el manejo de los recursos y la generación de proyectos con bajos niveles de impacto ambiental y recuperación de los ecosistemas naturales.

El trabajo creativo parte entonces desde la decisión del material a usar o transformar. Este proyecto busca entonces, reconocer las características y oportunidades que nos brinda un material como el cartón corrugado y sus derivados para la ideación de propuestas innovadoras en el mundo del mueble, y así presentar nuevos escenarios de acción.

## MÉTODO

Investigación general de carácter práctico realizada por el grupo de estudiantes del semillero en donde la experimentación con el material será la principal herramienta de recopilación de información sobre el material, la técnica y tecnologías asociadas al tema.





*Imagen 1,2,3  
Desarrollo de Probetas, Ensamblajes y Pliegues.  
imagen: Factos Hechos Materiales Sostenibles*

Cada uno de los integrantes del semillero construyó una probeta base de cartón corrugado tipo c y aglomerado en dos capas, con el fin de explorar sus posibles aplicaciones, usos, funciones (limitaciones) que se le podrían dar dentro de este grupo de investigación: cada uno de estos paneles son reciclados y tienen dimensiones de 25x25 cm, Materiales empleados para la construcción: cartón tipo c, bisturí, regla de metro, flexómetro, rayadores, tipología de pegantes (madera, Colbon), en las siguientes sesiones se experimentó en la forma adecuada para cortar cartón (herramientas manuales o electro manuales), formas de aglomerar el material (sentido de las flautas), un aglomerado más sólido (3 o más capas), dobleces sobre el aglomerado, perforaciones con distintas variaciones o procedimientos para acabados funcionales

o estéticos sobre el material: para ensambles (investigar sobre ensambles del cartón), perforaciones con series y repeticiones para crear diseños de paneles efímeros.

También se realizaron Análisis de referentes sobre aplicaciones a nivel global y nivel local, para realizar talleres de experimentación en la transformación, estructuración, ensambles y acabados con el cartón en sus diferentes especificaciones y presentaciones.

“Edgar Morin expresaba recientemente que: «Ya existe, en todos los continentes y en todas las naciones, una efervescencia creativa, una multitud de iniciativas locales que avanzan en el sentido de la regeneración económica, social, política, cognitiva, educativa, étnica o existencial» (Morin, 2011, p. 34).”

“La antropología del diseño tiene como finalidad explorar lo que vincula lo humano –el tema central de la antropología– con el objeto –la tarea modular del diseño–; aquello que guía la creación de las cosas, sus usos y el lugar que guardan en la memoria de la comunidad (Juez, 2002, p. 23).

El Análisis de las soluciones presentadas en países asiáticos durante situaciones de contingencia le permitió al grupo darse cuenta la necesidad urgente de albergar la mayor cantidad de familias en un lugar para protegerlas y acogerlas prestándoles los recursos básicos para su estadía mientras pasa la emergencia.



*Imagen 4 y 5*

*Disposición de familias en situación de emergencia*

*Imagen: <https://www.sankei.com/photo/photojournal/expand/160425/jnl1604250001-p1.html>;  
[http://www.asahi.com/photonews/gallery/110401-quake/0403\\_yamagata.html](http://www.asahi.com/photonews/gallery/110401-quake/0403_yamagata.html)*

Además, se hizo análisis de los diseños existentes más representativos, que han presentado para solucionar la necesidad de habitabilidad en medio de situaciones de desastres climáticos, que además ofrecen portabilidad, modularidad, posibilidad de fácil y ágil armado y aprovechamiento eficaz del espacio, así como el uso de materiales amigables con el medio ambiente, que son las características que se busca cumplir con los objetivos del proyecto y la propuesta que se presenta en este artículo.

Ya que en situaciones de contingencia la organización que se encarga de cubrir la emergencia es la defensa civil colombiana, quien realiza la gestión del riesgo de desastres y entrega los kits básicos para situación de emergencia y desastres naturales a las familias damnificadas y con él, a través de este proyecto se pretende que también se otorgue un espacio de protección y privacidad, donde pueda

descansar y compartir el espacio con un número limitado de las personas del núcleo principal familiar donde encuentren un lugar para disponer sus elementos personales, que adicionalmente les permita usarse como mobiliario para sentarse y socializar.

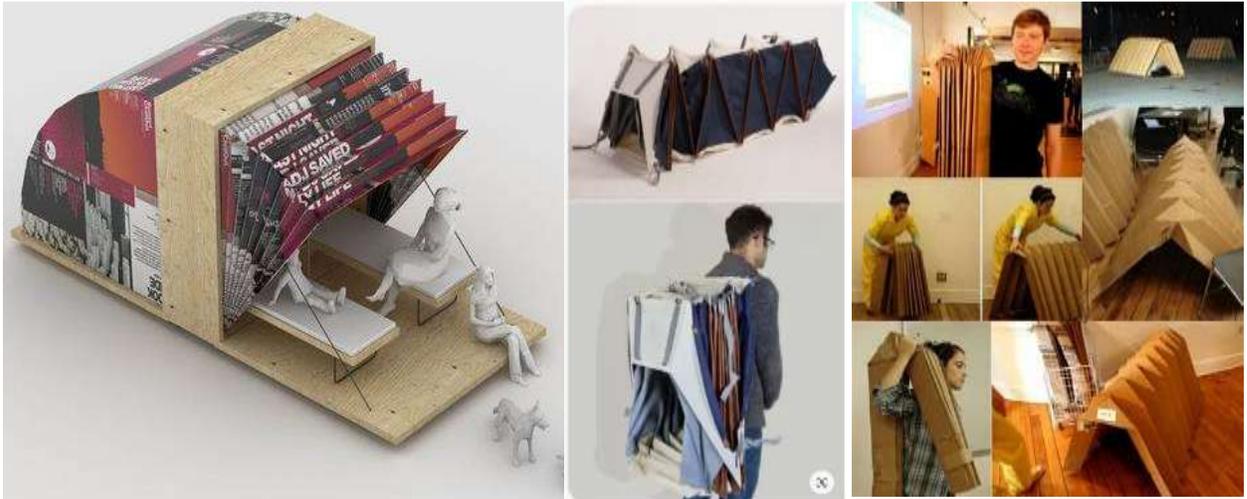


Imagen 6, 7, 8, 9

Diseño de Sistemas de Descanso Modulares

Imagen: [https://i.pinimg.com/originals/d4/e3/b9/d4e3b9627727edd43e0495cd63f0b8dc.jpg/](https://i.pinimg.com/originals/d4/e3/b9/d4e3b9627727edd43e0495cd63f0b8dc.jpg)  
<https://www.homecrux.com/melina-accordion-style-collapsing-tent-transforms-into-backpack/44040/>  
<https://i.pinimg.com/originals/38/a5/c7/38a5c75c2c3064ffa9b1de1e2dcfd36a.jpg>  
<https://www.contemporist.com/kartent-is-a-cardboard-tent-designed-for-music-festivals/>

Luego se desarrollaron metodologías de ideación y definición de propuestas de producto: procesos de diseño y construcción de prototipos de comprobación implementando habilidades y hallazgos en el manejo del material.

Desarrollo de bocetos:

Los bocetos desarrollados por los estudiantes buscan evidenciar la utilidad básica y el aprovechamiento eficaz del espacio, así como su modularidad, soporte de descanso y transporte por lo cual se puede observar en las siguientes imágenes el reflejo de estas características:

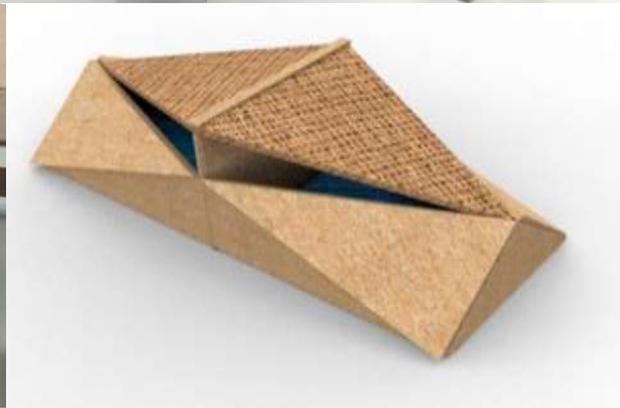
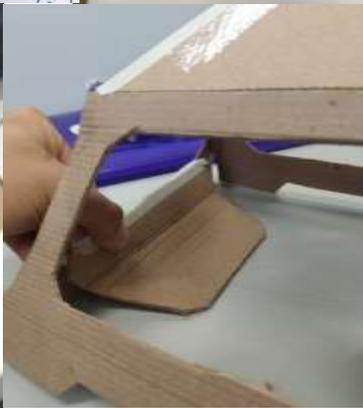


*Imagen 10, 11, 12  
Bocetos de Propuestas de Diseño  
Imagen: Factos Hechos Materiales Sostenibles*

Construcción de Prototipos:

Cada estudiante durante las siguientes sesiones desarrolló un prototipo, evidencia de ello se muestra en las siguientes fotos que se disponen a continuación:







*Imagen 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25*  
*Construcción de Modelos*  
*Imagen: Factos Hechos Materiales Sostenibles*

Una vez se desarrollaron diversidad de modelos identificando resistencia, dimensionamiento, ergonomía, forma, función y aplicando las características necesarias para satisfacer los requerimientos de diseño, se seleccionó el modelo más viable para ser modelado y desarrollado a escala 1:2, con referente humano, evidenciando allí las oportunidades de Intervención desde el diseño tales como: Problemática identificada: núcleos familiares en situación de desplazamiento forzado, sistema de diseño efímero y sostenible de atención prioritaria en desastres naturales o riesgo para la vida y la integridad, necesidades básicas para reunificación familiar, resguardo, descanso y privacidad que se entregan como resultado.

También se realizó una investigación exhaustiva de los materiales a utilizar en el modelo además del cartón para lograr aplicar el ciclo de vida circular y de esta manera garantizar que los materiales utilizados son amigables con el medio ambiente, la evidencia de esto se encuentra en la imagen que se encuentra a continuación:

## Materiales complementarios. Tejidos y rellenos ecológicos

Fibras naturales de diferente origen

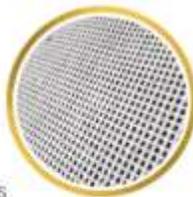


Esterillas, almohadones, cortinillas



<https://www.univision.com/estilo-de-vida/asi-se-vive-mejor-hogar/7-ingeniosas-formas-de-rellenar-tus-cojines>

Yute



Relleno natural



<https://mayilia.com/2014/05/13/cojin-de-meditacion-con-relleno-natural/>

Aglomerado, enrollado, doblado de cartón



*Imagen 27  
Identificación de Materiales  
Complementarios  
Imagen: Factos Hechos  
Materiales Sostenibles*

Finalmente, a continuación, se observa el resumen del método en la siguiente gráfica que lo explica brevemente:



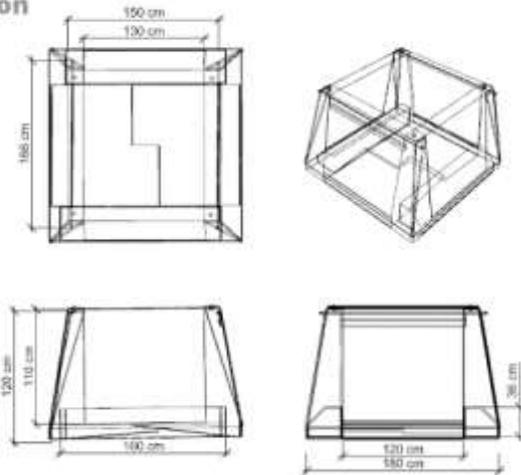
*Imagen 26  
Metodología Utilizada  
Imagen: Factos Hechos Materiales Sostenibles*

## RESULTADOS

Modelo de la propuesta seleccionada:

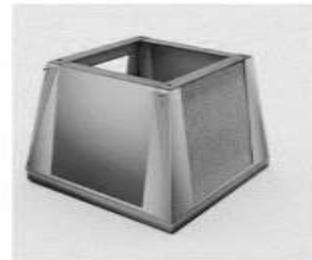
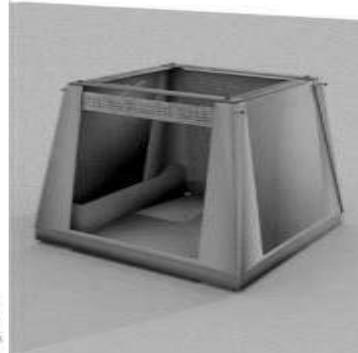
### Planos técnicos

Exploración



### Renders

Exploración



### Modelo de comprobación

Exploración



### Propuesta en desarrollo

Exploración



Imagen 27,28,29,30

Desarrollo de Propuesta Seleccionada Imagen: Factos Hechos Materiales Sostenibles

## Documento divulgativo

## "Mobiliario sostenible. El cartón corrugado como estrategia de desarrollo de producto."

### OBJETIVO GENERAL

Proponer desde el Diseño Industrial un sistema modular, liviano, de rápido ensamble y ciclo de vida corto, que tras un evento fortuito, permita que las familias afectadas encuentren un espacio de descanso, protección y algo de privacidad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir de manera colectiva el concepto de sostenibilidad a partir de la investigación y creación con cartón corrugado.
- Diseñar Mobiliario Efímero en cartón corrugado que responda a exigencias reales del entorno y que se reconozca su valor sostenible.
- Aplicar una metodología enfocada en el ser humano donde la innovación y la co-creación sean la base principal para el desarrollo de productos.
- Desarrollar estrategias para la divulgación y concientización sobre la importancia de manejar materiales sostenibles para el diseño de uso cotidiano.

### ANTECEDENTES

El diseño de un producto es un proceso creativo y debe considerar los factores medioambientales a lo largo de las distintas fases del ciclo de vida, lo cual incluye la naturaleza de los materiales empleados, la optimización del transporte, el uso de tecnologías limpias, la comercialización, la satisfacción de los requerimientos del cliente, el desuso, entre otros.

El diseño tiene relación con el entorno, este tiene un impacto social. "Edgar Morin expresaba recientemente que: «Ya existe, en todos los continentes y en todas las naciones, una efervescencia creativa, una multitud de iniciativas locales que avanzan en el sentido de la regeneración económica, social, política, cognitiva, educativa, ética o existencial» (Morin, 2011, p. 34)."

"La antropología del diseño tiene como finalidad explorar lo que vincula lo humano -el tema central de la antropología- con el objeto -la tarea modular del diseño-; aquello que guía la creación de las cosas, sus usos y el lugar que guardan en la memoria de la comunidad (Luej, 2002, p. 23).

Imagen 31  
Pendón Divulgativo para  
Evento RedCOLSI  
Imagen: Factos Hechos  
Materiales Sostenibles

### MÉTODOLÓGICA



### Definición de Oportunidad de Intervención desde Diseño

- Problemática identificada.
- Núcleos familiares en situación de desplazamiento forzado.
- Sistema efímero y sostenible de atención prioritaria.
- Demostró naturales o riesgo para la vida/integridad.
- Necesidades básicas para reunificación familiar.
- Resguardo, descanso y privacidad.

### DESARROLLO



### ESTADO ACTUAL



- Modelos para diferentes procesos de comprobación:
- Espaciales, Ergonómicas, Estéticas, Funcionales

### BIBLIOGRAFÍA

Alfonso, Octavio, E.M. (2015). El diseño como estrategia ambiental en política, innovación y desarrollo. *Revista Colombiana de Diseño* 1(17), 73-80. [https://doi.org/10.18566/revista171817\\_204](https://doi.org/10.18566/revista171817_204)

Reinos, Rodrigo, I. (2016). *Demanda Sostenible Para La Educación en El Medio Escolar*. Páramo, MDG, 1-88. <https://doi.org/10.53656/paramo.v4i26.3479>

Alonso, Mena, C.A., Ruiz López, P.A., B. Jelinek Olay, D. L. (2016). *Criterios de sostenibilidad en el uso de diseño innovativo*, MDG, 18-152. <https://doi.org/10.18566/paramo.v4i26.3479>

### INTEGRANTES

Expositor: Diana Marcela García Díaz (dgarciad@poligran.edu.co)  
Docente líder: Claudia Andrea Ulloa Romero (caulloa@poligran.edu.co)  
Gina Paola Díaz Avendaño (gp Diaz@poligran.edu.co)

Maithe Mallarino (mmallarino@poligran.edu.co)  
David Alejandro Ballesteros Ballesteros (daballesteros@poligran.edu.co)  
Lina Fernanda Alvarado Saldaña (linalvarado@poligran.edu.co)  
Sara Manuela Díaz (saraudz@poligran.edu.co)  
Daniela Riveral (daniela24@poligran.edu.co)



Presentación del

proyecto en dos eventos de RedCOLSI:



*Imagen 32.33*  
*Presentación Nacional del Proyecto Evento RedCOLSI Medellín*  
*Imagen: Factos Hechos Materiales Sostenibles*

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Durante la presentación del proyecto en el evento se resaltó la oportunidad que otorga el proyecto de concientizar a los estudiantes de diseño del cuidado al medio ambiente mediante la proyección de sus proyectos, así como se presenta este de ejemplo.

También se resalta el hecho de ser aplicable a necesidades tan prioritarias evidenciando los grandes cambios climáticos que hoy sufre nuestro planeta y la situación geográfica del país que hace más vulnerable a sus habitantes a requerir este tipo de solución al interior del Kit que otorga la defensa civil colombiana para el resguardo del núcleo familiar básico.

Dentro de las sugerencias otorgadas por los evaluadores del proyecto evidencian la necesidad de lograr que el sistema pueda armarse rápidamente, así como contemplar su medio de transporte y empaque de protección, entrega y transporte.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arbeláez Ochoa, E. M. (2015). El diseño como disciplina eminentemente práctica, transformativa y comunicativa. *Iconofacto*, 11(17), 73–80. <https://doi.org/10.18566/iconofac.v11n17.a04>
- Puentes-Bedoya, J. (2020). Desarrollo Sostenible Para La Educación en Diseño. *Revista Panorama*, 14(26), 1–18. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1479>.
- Alvarado Nieto, G. A., Roa López, P. A., & Zuleta Ortiz, D. L. (2015). Criterios de sostenibilidad en metodologías de diseño. *Iconofacto*, 11(17), 111–132. <https://doi.org/10.18566/iconofac.v11n17.a07>