



Revista Legado de Arquitectura y Diseño  
ISSN: 2007-3615  
ISSN: 2448-749X  
legado\_fad@yahoo.com.mx  
Universidad Autónoma del Estado de México  
México

# CONSIDERACIONES SISTÉMICAS DEL PROCESO DE DISEÑO PARA UNA RESIGNIFICACIÓN GENÉSICA DE LOS MATERIALES RESIDUALES

Hernández-Neria, Gerardo; Rubio-Toledo, Miguel Angel; Santamaría-Ortega, Arturo  
CONSIDERACIONES SISTÉMICAS DEL PROCESO DE DISEÑO PARA UNA RESIGNIFICACIÓN GENÉSICA DE LOS MATERIALES RESIDUALES

Revista Legado de Arquitectura y Diseño, núm. 25, 2019

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477958274016>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

# CONSIDERACIONES SISTÉMICAS DEL PROCESO DE DISEÑO PARA UNA RESIGNIFICACIÓN GENÉSICA DE LOS MATERIALES RESIDUALES

SYSTEMIC CONSIDERATIONS OF DESIGN PROCESS  
FOR GENETIC RESIGNIFICATION OF RESIDUAL  
MATERIALS

Gerardo Hernández-Neria [dis\\_ger27@hotmail.com](mailto:dis_ger27@hotmail.com)

*Universidad Autónoma del Estado de México, México*

Miguel Angel Rubio-Toledo [miguelblond72@yahoo.com.mx](mailto:miguelblond72@yahoo.com.mx)

*Universidad Autónoma del Estado de México, México*

Arturo Santamaría-Ortega [arturo\\_santamaria@hotmail.com](mailto:arturo_santamaria@hotmail.com)

*Universidad Autónoma del Estado de México, México*

Revista Legado de Arquitectura y Diseño,  
núm. 25, 2019

Universidad Autónoma del Estado de  
México, México

Recepción: 11 Abril 2018  
Aprobación: 06 Junio 2018

Redalyc: [https://www.redalyc.org/  
articulo.oa?id=477958274016](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477958274016)

**Resumen:** Desde hace algunos años, ciertos aspectos fundamentales de la teoría general de sistemas complejos –particularmente el pensamiento sistémico– se han considerado necesarios en los ámbitos de la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Sin embargo, en el caso particular de la creación de soluciones objetuales en el proceso de diseño, este tipo de aproximación sistémica aún no es discursada de manera integral, a pesar de que es necesario observar los procesos y productos de diseño como sistemas, con el fin de comprender la organización y participación de distintos factores de dichos procesos, así como la interacción contextual existente entre el diseñador-objeto-usuario. En este sentido, el proceso de diseño sistémico determina una nueva forma de significación de las actividades de diseño y la concepción de nuevos productos distinguidos como sistemas. Además, las consideraciones sistémicas del proceso de diseño garantizan una estructuración epistemológica para la asignación de significaciones en relación con la existencia de algo a partir de su totalidad objetiva. Así, cuando el proceso de diseño sistémico se enfoca en los propios materiales residuales, se establece la resignificación genésica como un constructo para la asignación de un nuevo significado sin precedente, donde las concepciones relacionales determinan las condiciones resultantes como un nuevo comienzo para su aplicabilidad. Esta postura es evaluada por un modelo de resignificación genésica para la valorización de materiales residuales, en el cual se analizan las relaciones existentes entre elementos y factores participantes del proceso de diseño para la creación de nuevos productos.

**Palabras clave:** desarrollo de producto, material residual, proceso de diseño sistémico, resignificación genésica, valorización.

**Abstract:** For some years, some essential aspects of the General Theory of Complex Systems –in particular systemic thinking– have been considered necessary in the fields of the generation and application of scientific and technological knowledge. However, in the particular case of the creation of objectual solutions in the design process, this type of systemic approach is not yet fully understood, although it is necessary to observe the design processes and products as systems, in order to understand the organization and participation of different factors of these processes, as well as the contextual interactions existing between the designer-object-user. In this sense, the process of systemic design determines a new form of significance of the design activities and the design of new products distinguished as systems. In addition, the systemic considerations of the design process guarantee an epistemological structuring for the assignment of meanings in

relation to the existence of something from its objective totality. Thus, when the systemic design process focuses on the residual materials themselves, the genetic resignification is established as a construct for the assignment of a new meaning without precedent, where the relational conceptions determine the resulting conditions as a new beginning for its applicability. This position is evaluated by a model of genetic resignification for the valuation of residual materials, in which the existing relationships between elements and factors participating in the design process for the creation of new products are analyzed. **Keywords:** product development, residual materials, systemic design process, genetic resignification, valorization.

## INTRODUCCIÓN

A finales del siglo XX, la teoría general de sistemas complejos, desde diversos autores, fue considerada a finales del siglo xx cuando la ciencia pasaba por una crisis argumentativa sobre el método científico y sus alcances en cada disciplina. El término sistema se discurrió como la integración interdisciplinaria del método científico, la cual rechazaba cualquier relación con el método reduccionista, así como sus principios empíricos y subjetivos para construir el conocimiento. La concepción del pensamiento sistémico complejo derivado de esta teoría de sistemas es un método en el cual se piensa en las partes del todo y se complementa con la subjetividad y la individualidad como eje central del sistema (Von Bertalanffy, 1968).

Así, el pensamiento sistémico sostiene en sus argumentos la integración de múltiples factores y sus interacciones que de manera directa o indirecta participan en la concepción de un significado o en la estructura misma de un resultado. Morin (1981) considera que un sistema es la interrelación de elementos que constituyen una entidad parcial o total, a partir de la cual son seleccionados los criterios pertinentes que la definición pretende, donde el primer término es la interrelación individual de los elementos y en segundo término es la unidad totalizada por los elementos en interrelación.

Por su parte, las corrientes metodológicas del diseño se encuentran actualmente en una búsqueda de factores relacionales, los cuales pretenden involucrar actividades de conservación y aprovechamiento de recursos naturales para que en el análisis de sus elementos se puedan generar soluciones “amigables con los medios ambientes” y con mayor eficiencia productiva. El pensamiento sistémico establece compromisos específicos que el proceso de diseño adquiere para la creación de soluciones objetuales, y representa una alternativa de análisis en cada uno los elementos que integran el desarrollo del producto, manteniendo el objetivo de generar una valorización integral de la problemática a resolver.

El enfoque que presenta este artículo de investigación involucra la reconsideración del proceso de diseño y por ende un cambio radical en la forma de percibir los quehaceres del diseñador, porque, más allá de concretar la relación existente entre el diseñador-objeto-usuario en el desarrollo de productos, se trata de contemplar la relacionalidad contextual de esta triada, es decir, es importante tomar en cuenta que en la triada existe una interacción de factores internos y externos, pero además,

las actividades del proceso de diseño coexisten en la participación de elementos significativos que anteceden y preceden de la solución objetual.

La integración de consideraciones del pensamiento sistémico en el proceso de diseño pretende el desarrollo de un modelo de resignificación genésica, a partir del cual se revaloren los elementos estructurales de un producto cuando éste haya concluido su vida útil, para que mediante el proceso de diseño se genere un nuevo significado objetual basado en la relacionalidad de los elementos resultantes y con la participación de factores valorativos que garanticen la concreción de un nuevo producto.

Para autores como O'Connor (1998), el pensamiento sistémico se concibe como un pensamiento circular que se encuentra en transformación constantes por medio de bucles que retroalimentan la estructura del conocimiento generado. Además considera que, si las partes dentro del sistema desarrollan algún cambio, el sistema cambiará a manera de estímulo y relacionado a la transformación originada de la retroalimentación, por lo que la transformación será constante y sin retroalimentación el sistema no existiría. Además, al comenzar a hablar del término complejidad es necesario definir los alcances y orientaciones de este pensamiento, ya que los sistemas complejos en primera instancia no conducen a la búsqueda de un pensamiento simplificador que desintegra la complejidad de lo real, el reduccionismo y sus consecuencias mutilantes, sino buscan integrar todos aquellos factores que ponen orden, claridad, distinción y precisión en el propio conocimiento.

## **METODOLOGÍA. LA ORGANIZACIÓN COMO ESTRUCTURA DE LA COMPLEJIDAD**

Es menester señalar, que este artículo de investigación expone los abordajes teórico metodológicos al tema y al problema de investigación, por lo que no se describen procesos o resultados de investigación de laboratorio, sino las bases que le dan sustento a dichas prácticas de campo como posibilidad epistémica y su modelo resultante de valoración genésica para materiales residuales. Así, el objetivo de este artículo es la discusión de la literatura que soporta tanto los referentes teóricos sistémicos para la investigación, como la propuesta del modelo mencionado.

Entender la complejidad no solamente es basarse en tratar de hacer que interactúen todos los elementos necesarios para construir un conocimiento certero, más bien se necesita de una organización del entendimiento, donde la incertidumbre y la subjetividad sean los constructos sistémicos del conocimiento, asimismo la búsqueda del equilibrio relacional de orden y desorden. La complejidad organizacional que busca una lógica en el conocimiento construido y reconstruido desde la perspectiva epistemológica del sujeto, con el objetivo de llevar la complejidad a una complejidad mayor para aumentar la organización de la realidad y mantener el vínculo entre el orden encontrado y el desorden generado del conocimiento. Para Morin (1983), la complejidad:

(...) se determina por la unión de la simplicidad y la complejidad; es la unión de los procesos de simplificación que implican selección, jerarquización, separación, con los otros contra-procesos que implican la comunicación, la articulación de aquello que está disociado y distinguido; y es el escapar de la alternativa entre pensamiento reductor que no ve más que los elementos y el pensamiento globalista que no ve más que el todo.

Lo anterior, establece y da pauta a la concepción de los sistemas complejos para este autor en su obra posterior (1994), determinando la concepción de la “parte” como un elemento indispensable para la constitución del “todo”. Bajo esta perspectiva, se considera que de alguna manera se exime la concepción de que la parte no garantiza contemplar plenamente las características del todo (Rivero, 2002). Sin embargo, aunque la definición que contempla Morín parece no contemplar la totalidad del alcance del término de sistemas complejos, con la asimilación complementaria que muchos autores han concebido, integra significativamente los alcances que refiere el propio término.

García (2006) agrega a la definición de sistemas complejos la comprensión del sistema bajo los procesos que determinan su propio funcionamiento que son resultado de la confluencia de múltiples factores que interactúan de tal forma que el sistema no es descomponible sino sólo semi-descomponible. Por lo tanto, un sistema complejo no puede ser concebido a partir de la conjunción de análisis interdependientes de cada uno de los elementos.

Si bien, los sistemas complejos buscan la organización a partir del proceso de orden y desorden, también se percibe un principio de evolución, en donde se generan transformaciones y adaptaciones durante un desarrollo temporal, acto que mantiene al sistema en una fase abierta que modifica y exige adaptación al sistema de manera rigurosa y gradual produciendo desequilibrio en sus elementos para después encontrar nuevamente su reequilibración orillando al sistema a seguir buscando su propia y temporal reorganización, aunque pudiera mantenerse equilibrado durante determinado tiempo el sistema complejo es dinámico y tarde o temprano caerá nuevamente alguno de sus elementos en perturbación y generará un nuevo desequilibrio (García, 2006).

La complejidad no debe relacionarse con el término completud, ya que si bien el conocimiento complejo se relaciona con la adquisición de saberes multidimensionales donde existe una orientación radical por aspirar a un saber total y holístico, a través del cual se reconoce que el conocimiento alcanzado por medio de la complejidad no necesariamente es completo sino procesual, más bien se trata del reconocimiento y la distinción de los saberes que totalizan la búsqueda de una verdad a partir del conocimiento generado (Morin, 1994).

El primer acercamiento que se da a la necesidad del pensamiento complejo es atribuido a Edgar Morín (1994), el cual define a la complejidad como “un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno con lo múltiple... es el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones que constituyen nuestro mundo fenoménico”. Por

tal motivo, lo que pretende el pensamiento complejo es buscar en el conocimiento un ordenamiento (reorganización) por medio de la selección e inteligibilidad de los elementos que a través del desorden generan la incertidumbre y la ambigüedad, y de esta manera seleccionar y realizar un tejido de elementos constituyente que develen la verdad de un determinado conocimiento evitando caer en la simplificación objetiva de la realidad.

De esta manera, la interacción entre cada elemento de todo el sistema es relevante para el significado y orientación del objetivo particular de cada nivel, así como del orden jerárquico significativo de los procesos que se desarrollan dentro del propio sistema, sin embargo, la definición de los niveles considerados en la estructuración del conocimiento, también es importante denotar que la consideración estructural externa define o complementa el significado del sistema complejo, alguno de estos factores pueden considerarse los elementos culturales y las perspectivas sociales (García, 2006).

Finalmente, la organización que originada del orden y el desorden deriva de las interacciones que se desarrollan entre estos fenómenos (Morin, 1981), pero, además, cada vez que se alcanza una etapa de organización se establece una dinámica propia de cada elemento que lo compone, así como en los factores que actúan en cada uno de ellos. Lo interesante de estas fases de organización es que los resultados no dependen de los elementos integrales del sistema, más bien es el efecto de las interacciones que se dan de ellos (García, 2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN. PERCEPCIONES EPISTÉMICAS DEL PROCESO DE DISEÑO

En los últimos años el proceso de diseño ha pasado por una fase de reestructuración metodológica, la cual ha evolucionado en relación con las necesidades del individuo-sociedad y de las exigencias epistémicas que las propias científicidades requieren para validar el ser y hacer de la propia disciplina. El diseño contempla en su esencia significados más profundos que las simples percepciones de una materialización de ideas, además, al considerar que la práctica del diseño mantiene su fundamentación a partir de la creatividad y como resultado de cierto nivel de pensamiento, por lo que, se encuentra vinculada a todos los campos del saber y el conocimiento (Irigoyen, 1998).

La búsqueda del proceso de diseño por estar a vanguardia con todos los avances epistémicos y sociológicos se enfoca a relacionar no sólo los criterios desactualizados del proceso diseñístico que se establecen en percibir lo bello de lo feo, lo funcional de lo inservible, sino que ahora se trata de saber que en el diseño se pueden crear cosas de forma acertada o equivocada (Munari, 1983), pero sobre todo que el proceso de diseño siempre busca la manera de mejorar las condiciones para realizar soluciones que abarquen diferentes factores durante el proceso objetual y mediante el uso de la razón y con fines de mejorar los medioambientes en el mundo.



Por tal motivo, el proceso de diseño asume una participación organizativa de interdisciplinariedad para abarcar la contextualidad de su propia necesidad de construcción epistémica orientado a fines, en donde la participación disciplinar pretende integrar fortalezas al desarrollo objetual del diseño durante toda la fase procesual. El proceso de diseño es contemplado en distintas fases con la finalidad de segmentar las actividades requeridas durante todo el desarrollo objetual enfatizando las interacciones entre las partes y las fases, y así determinar la participación disciplinar y organizadora a través de las expectativas de un conocimiento totalizador, más que de los objetivos particulares de todo el proceso de diseño.

En tal virtud, la evolución del proceso de diseño ha ido cubriendo todas aquellas idealizaciones que la temporalidad contextual ha exigido, como son en primer lugar, las de carácter tangible que dependen de los avances tecnológicos, las problemáticas ambientales, situaciones económicas, problemas socioculturales, y entre otros que podrían ser considerados de forma más específica a determinada necesidad territorial. Así, se consideran las aportaciones sistémicas que en el diseño se han desarrollado para resolver problemáticas de carácter intangible, que más allá de cubrir necesidades objetuales, se basan en satisfacer necesidades psicológicas y emocionales a través de la responsabilidad social e individual durante todo el proceso del diseño.

## **RELACIONALIDAD SISTÉMICA DEL PROCESO DE DISEÑO**

El proceso de diseño mantiene una dinámica de participación con factores internos y externos que a lo largo de la materialización física o intangible de la objetualidad intervienen para la construcción cognoscitiva de la propia actividad, estas intervenciones se generan a partir de la pertinente participación enfocada a resolver o aportar conocimientos específicos. De tal suerte, se considera que la integración de estos factores en la construcción de una relacionalidad en el proceso de diseño debe concebirse a partir del pensamiento sistémico para generar resultados que en la contextualidad del sujeto-objeto-sociedad sean considerados satisfactorios.

La relacionalidad sistémica del proceso de diseño se observa al contemplar que cada factor participativo en la conformación de un objeto es relevante para fundamentar la totalidad de él mismo, donde la relacionalidad es resultado del proceso cognoscitivo del propio quehacer del diseño. Es decir, la concepción de la relacionalidad es resultado de la conceptualización del diseño, donde se designa la identidad o semejanza de todos los elementos de conocimiento que integrarán al objeto.

La relacionalidad –interacción sistémica– corresponde a la acumulación participativa de significados epistemológicos en la concepción del proceso de diseño, sin embargo, lo que da relevancia para la resignificación del proceso de diseño, es la organización de los conocimientos necesarios que integrarán consensualmente el desarrollo

de sistema de objetos. Así, se trata de establecer los criterios significantes del ser y hacer del proceso de diseño a través de una estructura sistémica que contemple los recursos necesarios para definir las razones cognoscitivas de la creación del objetual, y sobre todo que el carácter relacional se genera a lo largo de todo el desarrollo del producto.

El orden establecido de la relacionalidad de los elementos es consecuencia del uso estricto de una lógica compleja de estructuración, acto que fortalece la resignificación de las actividades participativas del proceso de diseño. Además, la búsqueda de una organización de los elementos participativos no se da con el simple objetivo de definir una fuerza organizadora que permita o no la participación, más bien se trata de reconocer y garantizar su modo participativo de existencia y de desarrollo. Este acto exige la puesta en cuestión previa de la concepción del objeto, en la que de cierta manera se generaba una especie de obstáculo que obstruía el acceso a toda idea de sistema u organización constructiva (Morin, 1981).

## **LA RESIGNIFICACIÓN GENÉSICA DE LOS MATERIALES RESIDUALES**

El conocimiento estructurado es el único ente capaz de afirmar el devenir de las significaciones y es a partir de este conocimiento que la asignación de un significado se estructura el sentido de la existencia de algo en relación con su totalidad, acto que al aplicarse al desarrollo de objetos, el proceso de diseño asume toda responsabilidad de otorgar nueva significación a lo creado.

Irigoyen (Irigoyen, 1998) considera que este proceso es el medio donde surgen las posibilidades de objetivación de las abstracciones del pensamiento y la imaginación, las cuales se determinan por el principio de su relacionalidad, ya que los alcances del conocimiento se desarrollan sobre los alcances y potencialidades del ser y existir de los objetos. De esta manera, para una estructuración significativa de los objetos mediante el proceso de diseño es necesario el entendimiento de cada uno de los elementos diseñísticos que definen e integral al objeto en su totalidad, propiciando la generación de su conocimiento y definir la estructuración de su propio reconocimiento.

Por otra parte, el término “genésico” se observa como lo relativo a la génesis, en donde la generación se entiende como la acción y el efecto de producir, de crear algo nuevo y diferente a lo considerado precedente. En este sentido, al hablar del proceso de diseño el término genésico cobra un sentido especial, ya que la esencia de esta disciplina es la creación y generación de ideas que se objetualizan a través del conocimiento para dar un significado estructurado de un sistema de objetos para experiencias de vida.

De esta manera, se relacionan los términos de resignificación y genésica dando como resultado una fusión en el significado resultante. La “resignificación genésica” es la asignación de un nuevo significado valorativo para el resultado objetual del proceso de diseño, donde no solo



se consideran las características y funcionalidades finales del objeto, sino que se determinan todos los factores participantes y relacionales que son significantes para la actividad diseñística, ya sea anterior o posterior a su objetivación.

Concretamente, se define que la resignificación genésica se estructura en el pensamiento sistémico a partir del cual el diseño contempla la unidad de los elementos integrales en la construcción de un todo objetual, considerando que la totalidad es más importante que la suma de los elementos. Permitiendo la asignación de un nuevo significado con un carácter genésico, es decir, que en el significado asignado no existe precedente alguno en el ámbito relacional y se enfoca a considerar un nuevo principio o comienzo de los elementos resultantes para otorgarles una significación acorde a las propiedades presentadas.

En la figura 1 se muestra que para la asignación del significado en el objeto 1 se considera la relacionalidad de todos elementos involucrados en su construcción estructural, así también se muestra que para la construcción del objeto 2, la relacionalidad participativa de los elementos en su mayoría son los mismos que participan en la construcción del objeto 1, sin embargo, existe un elemento que es distinto y modifica la estructura totalizadora objetual. Por lo que, se genera un significado totalmente diferente y que genésicamente el objeto 1 no tiene existencia relacional con el objeto 2.

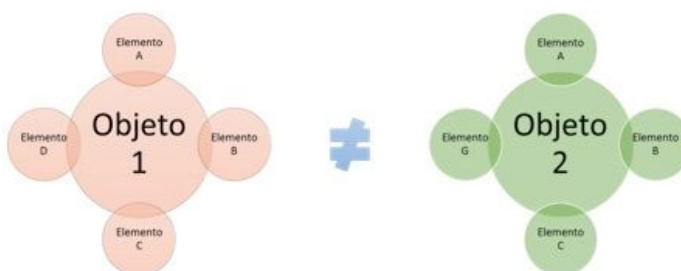


Figura 1.

Resignificación Genésica del proceso de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, en la resignificación genésica de los objetos 1 y 2 de la figura 1, la relacionalidad se genera a partir de la concepción totalizadora del objeto, mas no de los elementos que la integran, y además la importancia integral de sus elementos son el factor determinante de su estructura constructiva objetual. Sin embargo, y a pesar de que en determinadas situaciones el origen de los elementos pueda tener un precedente objetual que direcciona su propia estructuración, al desarrollarse una relacionalidad totalizadora, el objeto resultante requiere la asignación de un nuevo significado genésico que especifique su razón de ser y de existir.

En este ir y venir de asignaciones se presenta el fenómeno de movilidad de significados, para Irigoyen (1998), este proceso confirma el espíritu dialéctico que define la historia de los objetos, sin embargo, las transferencias significativas se desarrollarán cuando la estructura sustantiva referente del diseño concilie todas las posibilidades de su propia

sustancia para llegar a ser considerado como algo distinto de lo que es en determinado momento.

Por otra parte, cuando existe un precedente objetual en el proceso de diseño, la resignificación genésica se construye a partir de nuevas concepciones cognoscitivas de las propiedades y condiciones presentadas por la intervención participativa de los elementos relacionales que dan fundamentación a un nuevo sistema u organización objetualizada.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ESTRUCTURACIÓN EN LOS MATERIALES RESIDUALES

Sin restar crédito a la conocida propuesta de las 3R's (Reducir, Reusar y Reciclar) se considera que estas actividades, si bien están dirigidas a mejorar la sociedad y las condiciones del consumo de humano, parecen cortas en cuanto a alcance. Cuando se establece una perspectiva a partir del proceso de diseño con un enfoque sistémico se necesitan contemplar factores diferentes que aporten mayor relacionalidad en el desarrollo de productos y que en sus etapas procesuales se consideren los principios y objetivos que propone la sustentabilidad, para que, se creen más y mejores productos que motiven a la sociedad a cambiar las interacciones con ellos y menores consideraciones en los impactos ambientales.

En este cambio de pensamiento se propone darle un giro al enfoque de las 3R's por una resignificación genésica más profunda y duradera mediante el cual se pueda disminuir los problemas ambientales causados por las actividades humanas. Existen algunas propuestas que se enfocan en cambiar la forma de diseñar productos, como Braungart & McDonough (2005) que mantienen el objetivo de generar productos inteligentes y considerando su diseño "de la cuna a la cuna", por lo que con esta visión el termino residuo cambia de significado y ahora se considera como materia prima para la generación de nuevos productos.

Un material residual es aquel que, si bien su origen es resultado de un proceso de transformación o de un producto al concluir su vida útil, su utilización depende de la intervención relacional de factores valorativos como son: Cognoscitivos, Racionales, Objetuales y Sustentables. En la siguiente figura se muestra la participación de los factores valorativos que estructuran las consideraciones para un material residual (figura 2).

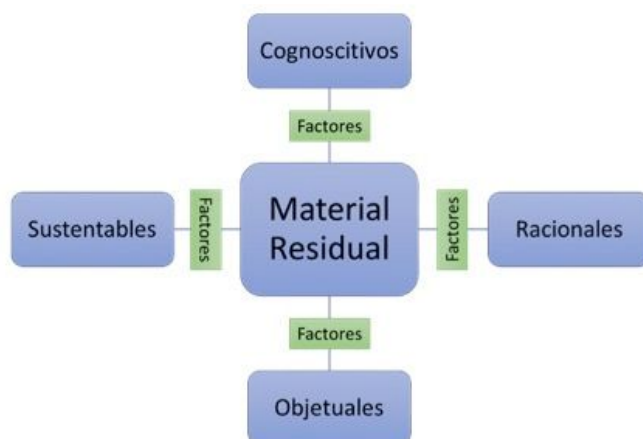


Figura 2.

Factores valorativos de los materiales residuales.

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, el objetivo de la resignificación genésica de los materiales residuales mantiene una objetividad específica, la cual invita a generar diversas estrategias para optimizar las propiedades de los elementos resultantes de un producto cuando han concluido con su fase utilitaria y que además siguen conservando condiciones convenientes para generar nuevos productos, provocando su disminución entrópica del material, y a través del cual se aproveche la energía depositada en el material por procesos anteriores.

La intervención participativa de los factores valorativos propuestos para la resignificación genésica de los materiales residuales se estructura bajo distintas argumentaciones que a continuación se describen:

- Los cognoscitivos dependen de los conocimientos estructurales y formativos de la persona para identificar las características y condiciones del material residual para definir su aprovechamiento.
- Los racionales son aquellos que se generan de análisis técnicos y tecnológicos y deben ser considerados para determinar la conveniencia de la utilización del material residual, es decir, se deben valorar las condiciones para definir la manera más eficiente de utilizarlo.
- Los objetuales, estos definen y determinan si las condiciones que poseen los materiales residuales son adecuadas para que mediante el desarrollo de productos se generen nuevas alternativas de creación, o bien, los elementos resultantes sean integrados a alguna etapa del ciclo de vida de un producto.
- Los sustentables, estos factores contemplan que el uso y aplicación de los materiales residuales sea con la visión de garantizar el aprovechamiento y conservación de los recursos a través de consideraciones económicas, sociales y ambientales para mejorar las condiciones de vida de la humanidad.

En el caso de los materiales residuales se considera necesaria la existencia de modelos valorativos que ayuden a generar un aprovechamiento y conservación más eficiente de los recursos, así como racionalizar a los individuos en el uso y consumo de productos para limitar las problemáticas ambientales, económicas y sociales que enfrenta el proceso de diseño en la creación de productos. En este sentido, se propone un modelo sistémico de resignificación genésica para la valorización de los materiales residuales, a partir del cual se contemplan factores y elementos encargados de estructurar el conocimiento que significa la objetividad de su reintegración mediante la relacionalidad y organización de ellos, como se muestra en la siguiente figura 3.

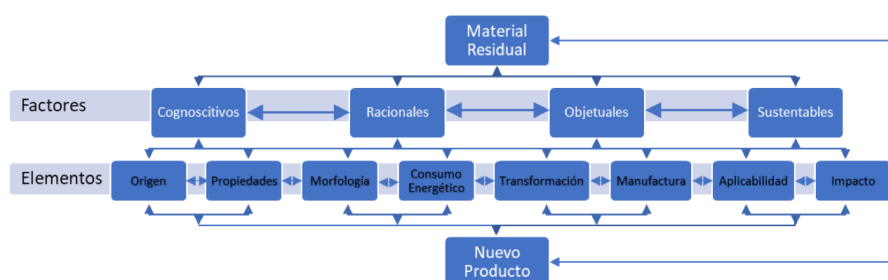


Figura 3.

Modelo sistémico de resignificación genésica.

Fuente: Elaboración propia.

Los elementos contemplados en este modelo sistémico de resignificación genésica para la valorización de los materiales residuales deben mantener ciertas consideraciones específicas, las cuales se describen a continuación:

- El origen, es necesario identificar la procedencia de los materiales residuales, en esta consideración se contempla si es procedente de algún producto, subproducto o proceso de transformación, así como la cantidad que se obtiene, la capacidad que se tiene para acapararlo y demanda existente del material residual analizado.
- Las propiedades, es obligatorio conocer las condiciones físicas, químicas y mecánicas de los materiales residuales, ya que de éstas depende el aprovechamiento y la utilización que se asignara, además es importante tener en cuenta que es por medio de las propiedades que el material residual posea, se podrán definir las circunstancias o medios para reintegrarlo a un nuevo ciclo de creación objetual.
- La morfología, se refiere un análisis riguroso de las formas externas que tiene el material residual, esto es para identificar las oportunidades que se tienen para poder asignar un uso o proceso posterior a su adquisición, es necesario identificar los pros y contras de su morfología para concretar el aprovechamiento y las posibles aplicaciones resultantes.
- La transformación, los procesos de transformación son de los principales generadores de impacto ambiental para la elaboración de productos, por lo que es necesario contemplar que un

material residual ya ha sido procesado y mantiene energía de transformación depositada que debe optimizarse por medio otros procesos, buscando como resultado un material que genere el cuidado y conservación del medio ambiente.

- La manufactura, en este elemento se contemplan todas las posibilidades de poder reintegrar los materiales residuales a una nueva etapa de ciclo de vida, por lo que es importante analizar y proponer las variantes necesarias para aprovechar al máximo de manera consiente y explícita la propuesta de procesos de manufactura para el desarrollo de nuevos productos.
- El consumo energético, la consideración de este elemento es determinante para los materiales residuales, ya que, al identificar analíticamente cual es el consumo energético que se ha utilizado hasta el momento de su adquisición, por lo que, de esto dependerá que se tomen decisiones adecuadas para reducir el impacto ambiental, elevación de costos, y tener el control de sus posibles aplicaciones. El objetivo es que el consumo de energía sea menor que el beneficio generado de su utilización.
- La aplicabilidad, es de suma importancia que a través de este elemento se identifique la aplicabilidad que tendrá el material residual con el objetivo de fundamentar que su utilización es adecuada y enriquecedora, manifestando que el material residual es apropiado para generar nuevos productos y que estos son adecuados para cubrir determinada necesidad, es decir, no utilizarlos sólo por encontrarles un uso, más bien es aplicarlos al desarrollo de un producto donde su integración sea realmente necesaria.
- El impacto, este elemento aun que es el último no es el menos importante, al contrario, es vital para la utilización de los materiales residuales, ya que, si el material residual posee buenas características significativas para poder ser integrado a las etapas procesuales de diseño, pero el impacto que se genera con su utilización es muy alto, definitivamente el material residual no es apto para ser considerado en el desarrollo objetual.

En este sentido, los elementos presentados anteriormente deben analizarse y fundamentarse desde los cuatro factores valorativos para poder tomar una decisión consciente sobre el uso de los materiales residuales, y de esta manera considerarlos como una alternativa para el desarrollo de productos autónomos y no dependientes de los precedentes objetuales para poder incluirlos en cualquier etapa del ciclo de vida por medio del proceso de diseño.

## FUENTES DE CONSULTA

- Braungart M, McDonough W. (2005), *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, McGraw-Hill, Madrid.
- García, R. (2006), *Sistemas complejos*, Gedisa, Barcelona.

- Irigoyen, F. (1998), *Filosofía y Diseño. Una aproximación epistemológica*, UAM, México.
- Morin, E. (1981), *El método. La naturaleza de la naturaleza*, Cátedra, Madrid.
- Morin, E. (1983), *El método: la vida de la vida*, Cátedra, Madrid.
- Morin, E. (1994), *Introducción al pensamiento complejo*, Gedisa, Barcelona.
- Munari, B. (1983), *Diseño y comunicación visual*, Gustavo Gili, Barcelona.
- O'Connor, J. (1998), *Introducción al pensamiento sistémico*, Urano, España.
- Rivero, C. I. (2002), "El aporte de Edgar Morín al pensamiento social contemporáneo, desde una epistemología de la complejidad", *Salud trab.* (Maracay), 10(1 y 2), pp. 103-115.
- Von Bertalanffy, L. (1968), *General systems theory*, George Braziller, New York.