

## EL DISEÑO EN LA MODERNIDAD. UNA ACTIVIDAD CREADORA.

Dr.C. Mario Clemente Zaldívar Salazar

mzaldivar@isdi.co.cu

ORCID: 0000-0003-4502-9889

Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana  
Cuba

Autor para la correspondencia

## THE DESIGN IN MODERNITY. A CREATIVE ACTIVITY.

## RESUMEN

En el presente artículo se exponen los principales resultados arribados de las entrevistas realizadas a los especialistas seleccionados vinculados al trabajo del diseño desde sus profesiones, así como de valoraciones expuestas por los propios autores referentes a jerarquizar y demostrar el enfoque integrador de esta rama del conocimiento aplicado, en especial el industrial a partir de conocer las nuevas tecnologías y técnicas que se imponen en diferentes campos de la ciencia y donde el diseño juega un papel importante en contraposición a ideas que enfatizan de manera parcial el alcance del diseño en la sociedad. Se presentan en el trabajo las principales tendencias internacionales que sustentan la existencia de una revolución necesaria en la teoría y práctica del diseño industrial y dentro de este el mecánico, se somete a consideración también el papel partidista del diseño ilustrado a través de la propiedad ideario que refuerza la necesaria arista social que involucra el mismo con la satisfacción de una necesidad humana. La investigación que se presenta es de tipo descriptiva y donde la fuente principal de información parte de los propios comentarios y reflexiones de los especialistas entrevistados, así como de utilizarse una bibliografía actual acorde a los objetivos del trabajo. Los resultados arribados son coherentes, pertinentes y reflejan la realidad actual por la que atraviesa el diseño en contraposición a las tendencias erróneas de la existencia de un quietismo en el desarrollo del diseño.

## ABSTRACT

*This article presents the main results of the interviews carried out with the selected specialists linked to the design work from their professions, as well as the opinions expressed by the authors themselves regarding hierarchy and demonstrating the integrative approach of this branch of applied knowledge. , especially the industrial one from knowing the new technologies and techniques that are imposed in different fields of science and where design plays an important role as opposed to ideas that partially emphasize the scope of design in society. The main international trends that support the existence of a necessary revolution in the theory and practice of industrial design are presented in the work and within this the mechanic, the partisan role of the design illustrated through the ideological property that reinforces the necessary social edge that involves it with the satisfaction of a human need. The research presented is descriptive and where the main source of information is based on the comments and reflections of the specialists interviewed, as well as using a current bibliography according to the objectives of the work. The results arrived are coherent, pertinent and reflect the current reality that the design is going through today, as opposed to the tendencies of the error of the existence of a quietism in the development of the design.*

## Palabras claves:

Diseño,  
Diseño  
Concurrente,  
Modernidad

## Keywords:

Design,  
Concurrent  
Design,  
Modernity

Fecha Recibido:

16 / 05 / 2019

Fecha Aceptación:

12 / 07 / 2019

Fecha Publicación:

30 / 07 / 2019

## INTRODUCCIÓN

La Modernidad, concepto que encierra una marcada diferencia con las tendencias renacentistas estudiadas en la historia del arte, parten de fomentar en la actualidad la mayor jerarquía del plano social donde se relaciona la influencia del desarrollo científico-técnico dirigido a perfeccionar los estándares sociales, sin dudas el nivel alcanzado ha constituido un reto para las ciencias en su amplio espectro y para el diseño en particular, a la vez se han fortalecido las concepciones filosóficas de la ciencia desde el punto de vista más retador no sin antes ser combatidas y criticadas por círculos de poder en extremo reaccionarios al desarrollo social –humanístico.

En tal sentido ha resultado una revolución la avalancha de teorías y resultados prácticos que han incidido también en las características del diseño conductual el cual estudia las conductas que los clientes harán con los productos, objetos, procesos que se diseñan y se le colocan en sus manos, pero la realidad indica que no todos los clientes poseen las posibilidades reales de hacer uso y disfrute de estas producciones.

Los estados psicológicos en el cliente en cuanto a la percepción de la utilidad de un diseño sostenible y de calidad influyen en la selección de los tipos y formas del diseño según las necesidades existentes, en este caso en el presente trabajo se relacionan estas percepciones con el diseño industrial, que como se conoce a transitado por varias etapas de desarrollo desde los principios del siglo XX con el movimiento iniciado en la escuela industrial alemana Bauhaus la que proponía que el diseño de objetos para la producción industrial debía basarse en un estudio de la función que desempeñan, y de las condiciones conductuales que se realizan con estos objetos. (Fernández, 2016).

Este punto de vista genera la relación dialéctica función vs forma, siendo la perspectiva de la forma y el dimensionamiento que enfatiza también la estética del objeto, está característica funcional influye en la producción industrial, que se complejiza en la medida en que la tecnología cada vez es más interdisciplinaria.

Es por esta razón, para los efectos del presente trabajo, que el diseño se analiza con un enfoque multidisciplinario con incidencia directa en la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas, resulta interesante señalar que el diseño involucra variadas dimensiones que van más allá del aspecto, la forma y el color, abarcando también la función de un objeto y su interacción con el usuario donde también es determinante las propiedades de la funcionalidad, la operatividad, la eficiencia y la vida útil, las cuales son identificativas de la teoría de la fiabilidad.

El acto de diseñar no es un hecho artístico en sí mismo, (Arana ,1998) está afirmación no siempre es muy entendida, aunque puede valerse de similares procesos en el pensamiento lógico y los medios de expresión utilizados; al diseñar un objeto u otro producto, el diseñador organiza, planifica y selecciona los parámetros ,variables e índices que caracterizan mejor el objeto de trabajo siempre con el interés de hacer cumplir las exigencias de un proceso de creación y desarrollo con el objetivo de producir un nuevo objeto o medio de comunicación (objeto, proceso, servicio, conocimiento o entorno) para uso humano.

Como conclusión, el acto de diseñar requiere consideraciones funcionales, estéticas y simbólicas constituyendo una tarea compleja y dinámica pues la integración de requisitos técnicos, sociales y económicos, necesidades biológicas, cumplir adecuadamente los principios ergonómicos y de la seguridad, la selección correcta de materiales, forma, color, volumen y espacio, todo ello en posición amigable con el medio ambiente ,es la esencia principal de un diseño que se adecua a los cánones actuales que impone la modernidad.

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer las principales tendencias que caracterizan el diseño moderno para la especificidad del diseño industrial , aunque está es una restricción, la realidad muestra que las técnicas que se mencionan no son discriminatorias para el diseño comunicacional donde como se apreciara la aplicación de la inteligencia artificial, la ingeniería concurrente y la aplicación de la informática aplicada son válidas para toda actividad de diseño pues es el hombre, con su talento y conocimiento el que busca siempre la multidisciplinarietà. Para desarrollar el presente trabajo se procedió a entrevistar especialistas de las ramas del diseño mecánico, industrial, telecomunicadores y automáticos respecto al conocimiento sobre el papel y alcance del diseño en la cotidianidad.

Como retos y perspectivas se enfatiza que el diseño se relaciona con todas las esferas de la vida social, esta afirmación no siempre es conocida por los decisores y por tanto sesgan el alcance e importancia del diseño.

## MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se enmarca dentro del tipo de Investigación descriptiva, cuyo objetivo consiste en presentar las principales tendencias de la evolución del diseño en la modernidad, que contrarresta las opiniones de autores que enarbolan un supuesto quietismo y pobre evolución del diseño, se demuestra a través de la revisión bibliográfica y en entrevistas a especialistas del diseño del ISDi, la UCI y la Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría “(CUJAE) , que en número de 15 fueron elegidos teniendo en cuenta su vinculación con la docencia o investigación y con un promedio de 12 años de experiencia en el estudio de esta rama del conocimiento que tales fundamentaciones son erróneas.

Las entrevistas estuvieron dirigidas a conocer el nivel de conocimiento y participación de los especialistas en proyectos que versan acerca de las tecnologías de la informática y las comunicaciones aplicadas al diseño concurrente, la inteligencia artificial, la mecatrónica como área multidisciplinaria en la técnica moderna, en la gestión de procesos organizacionales del diseño, y las perspectivas de la inteligencia empresarial, por otro lado es objetivo presentar las tendencias actuales que demuestran el desarrollo teórico-práctico del diseño bajo la influencia de una óptica renovadora a partir de los estudios y experiencia de los especialistas seleccionados.

## RESULTADOS

Se corrobora por los especialistas que el diseño se relaciona con el arte en sentido general, solo por su principio creativo independientemente a las tendencias filosóficas que rodean la

conciencia del diseñador aun con la influencia externa a la que pueda estar sometido, lo cual se corresponde con las ideas aportadas por (Maldonado,1958), se refuerza esta fundamentación también a que la aplicación de los avances científico-técnicos han sido más expeditos aunque no aplicados de manera tan lineales como algunos puedan pensar, al contrario existieron contradicciones acerca de la apreciación de lo que se entendía por diseño, y que se entendía por tecnologías de desarrollo y se limitaba por tanto su aplicabilidad en la acción del diseño relacionándolo solo a una creación netamente artística, lo cual por supuesto sesgaba el alcance del diseño y su labor profesional, la realidad impone la impronta de que se ha demostrado que el diseño es abarcador e integral, en fin interdisciplinario.

El considerar al diseño como parcela en determinadas áreas del conocimiento, ha conllevado para bien no pocas discusiones entre investigadores y expertos distanciándose de una mirada más integral, y que gracias a la aplicación de nuevas tecnologías y técnicas han permitido analizar su multidisciplinariedad y su papel dinamizador en el desarrollo socio-económico sin enmarcarlo en una mera actividad artística lo cual en ocasiones se convierte en un freno.

Sin dudas estas consideraciones no pueden convertirse en meras especulaciones, (Zaldivar, 2019), el diseño en su evolución histórica guarda relación con la actividad artística pues se emplea un lenguaje similar, pero es un fenómeno de naturaleza más compleja y enteramente vinculado a la actividad productiva, de los servicios y el comercio.

Los especialistas entrevistados consideran en consenso que la creatividad es una propiedad sustantiva propia de la actividad del diseño que al conceptualizarse se irradia hacia un campo de conocimiento multidisciplinario, lo cual coincide con el trabajo de Amat (2015).

Los autores del presente trabajo sostienen, por ejemplo que aunque pueda resultar difícil lograr sus nexos, se puede analizar el vínculo diseño - filosofía, que se puede ilustrar en que en toda obra sintetizada en un objeto, producto o proceso está dirigido a estructurar y configurar contenidos que permiten ser utilizados para ofrecer satisfacciones a necesidades del hombre que como se conoce identifican la propiedad ideario ,una de las tres, que en la historia del diseño lo establecen las escuelas clásicas, (Zaldivar, 2019).

El diseño como se conoce es una actividad técnica y creativa encaminada a idear un proyecto útil, funcional y estético que pueda llegar a producirse en serie como se presenta en el diseño industrial, y valido también para el diseño gráfico y el diseño de interiores, pero es importante señalar que en no pocas ocasiones el término del diseño ha sido empleado erróneamente debido a la falta de conocimiento y de limitar su alcance, en especial fue sintomático estas situaciones en los años ochenta , donde pulularon tendencias superficiales y la falta de seriedad en diseños presentados con una alta incidencia del mal gusto y el facilismo.

Diseñar se convierte en un proceso complejo de interacciones Hombre –Medio (Ferrer, 2010), y (Segrera, 1999) y que implica

cumplirse varias fases de trabajo, unas más teóricas o de mesa que otras, más prácticas como son:

1. Estado de contemplación donde el diseñador observa y analiza el medio circundante para identificar una necesidad a resolver.
2. Evaluar, mediante la organización y prioridad de las necesidades identificadas, los conocimientos, técnicas y tecnologías factibles de aplicar.
3. Planificar y proyectar proponiendo un modo de solucionar esta necesidad, por medio de planos, modelos y maquetas, tratando de descubrir la posibilidad y viabilidad de las posibles soluciones.
4. Construir y ejecutar llevando al objeto, producto, proceso real la idea concebida.
5. Validar lo creado en la práctica social según su factibilidad y funcionalidad.

Estas cinco fases de trabajo sustentan sin dudas un acto cultural de un alto valor científico-técnico e innovativo que implica conocer criterios de diseño como son: presentación, producción, socialización, funcionalidad, costos, comercialización, entre otros. Estos criterios (Salinas, 1992), (Torrent, 2005), y (Cross, 1999), en la medida de las novedades tecnológicas utilizadas, así serán los valores de factibilidad a lograr, es importante señalar que según los avances actuales el indicador tiempo se impone como medida de optimización de los procesos productivos, en tal sentido cobra un auge indiscutible la aplicación cada vez más frecuente de las tecnologías informáticas.

En la actualidad ha tomado fuerza el uso intensivo de los ordenadores, por hacer más eficientes los procesos de diseño y fabricación. Por ejemplo, si las especificaciones de una pieza o accionamiento de una máquina se modifican en el ordenador, éste puede calcular cómo afectan los cambios al resto de la máquina antes de proceder a su fabricación, en sentido general hoy se aboga en el diseño industrial por aplicar cada vez más el diseño concurrente o ingeniería concurrente (en adelante IC).

La IC también conocida como paralela (Cubillas, 2017) es una filosofía orientada a hacer más eficiente la ingeniería, así como integrar sistemáticamente y en forma simultánea el diseño de productos y procesos además se caracteriza por una organización flexible y bien estructurada, proponiéndose redes de funciones apoyadas por tecnologías informáticas apropiadas y de arquitecturas de software cada vez más idóneos.

Los especialistas entrevistados consideran necesario recalcar que un sistema de la IC puede ser enfocado de manera que las diferentes actividades de ingeniería en los procesos de desarrollo de producto y de proceso de producción se integren y se realicen en paralelo, siempre que sea posible, en vez de realizarse secuencialmente, esto es un reto y constituyen pasos para el perfeccionamiento del diseño concurrente y a la vez en los modelos y métodos de dirección empresarial.

Según (Betancourt, 2016), aunque éste no es un concepto nuevo, ha recibido recientemente cierto desarrollo a partir de la incursión de las tecnologías informáticas y de las técnicas de la inteligencia artificial, específicamente, el uso acelerado de software y lenguajes para el manejo de los conocimientos

adquiridos aportan una base confiable y flexible para el desarrollo de las plataformas que exige la ingeniería concurrente.

Se coincide con los especialistas que la temática que se aborda no es tan conocida en el país, como para que pueda en breve tiempo poder generalizarse en la industria metalmecánica, si bien se ha venido avanzando en su divulgación son pocos los ejemplos que puedan ser utilizados como forma de adiestramiento en toda su potencialidad.

La quizás, mal llamada metodología de trabajo de la IC, como en ocasiones se le denomina, impone nuevas funciones y decisiones que revolucionan el ciclo de desarrollo de un producto de la forma tradicional conocida como la ingeniería secuencial, pero la modernidad impone inexorablemente cambios en especial en los recursos a utilizar y en los métodos de dirección, eficiencia, calidad, costo, competitividad, preservación medioambiental, tercerización en las relaciones empresariales y exigencias de un nuevo mercado, pero es importante no desconocer que lo nuevo no rompe con la existencia incluso en la misma empresa o entorno convivir con lo tradicional y exista solapamiento. (Herrera, 2012), (Esparza, 2012), y (Arana, 1998).

Para alcanzar los objetivos, la IC utiliza una serie de principios, los cuales son empleados con un enfoque sistematizado y están relacionados con la introducción de cambios culturales, organizacionales, y tecnológicos.

Pero, ¿Cómo se relaciona estas fundamentaciones con el diseño moderno a la hora de concebir una máquina?

Esta interrogante presupone contar con un conocimiento previo pero también una actitud revolucionaria ante la actual realidad competitiva de un mercado mucho más exigente. Se está en presencia de un aspecto paradigmático que no trata el mero hecho de estar a la moda sino concebirse como una necesidad que evoluciona como nunca antes la concepción tradicional del diseño, que significa crear y conocer en qué condiciones se basa la concreción de la idea o el encargo desde un enfoque técnico como empresarial.

Pues bien por ejemplo, como casi siempre ocurre, llega la conocida, en el argot de las ciencias técnicas, "la tarea técnica" como el inicio del diseño por dos vías por solicitud expresa o por el desarrollo interno de la institución, las dos vías, se analizan como prioridades de una necesidad creciente del desarrollo científico-técnico o por elementos de carácter innovativo, en la actualidad para nuestro país más que el desarrollo de una nueva máquina lo que se impulsa es su perfeccionamiento y adecuación a los principios económicos de elevar la producción y la productividad. El arsenal de máquinas de una misma familia es enorme pero no todas son diseñadas con eficiencia o el hombre las utiliza con eficiencia y de forma correcta, pero no todas también son concebidas para un régimen extremo de explotación.

Como se narraba antes, llega la solicitud y se elabora en la mayoría de los casos la tarea técnica, que es aprobada por la dirección por la vía expedita del departamento de desarrollo e investigación o a título individual del diseñador con una alta experticia, se elaboran los protocolos existentes para dar inicio en el buró de diseño, si lo hubieran, las etapas o fases que se deben

concebir y como participantes, son citados o convocados los departamentos de tecnología, departamentos de apoyo como los de control, aseguramiento técnico, mantenimiento, comercialización y el departamento de diseño que haciendo uso de las nuevas herramientas del diseño proponen las nuevas variantes para acometer las fases del proyecto.

Esta fase inicial (Herrera, 2012), y (Amat, 2015), es importante pues se deben llegar a determinar los indicadores y factores que influyen en el funcionamiento de la nueva máquina o proceso en cuanto a, materiales, calidad, aspectos energéticos, de seguridad y los aspectos de la propiedad intelectual o industrial, a las piezas de repuesto por su sostenibilidad durante la fabricación, ensamblaje y comercialización o posventa se le concibe como un stop, donde se deben prever los tipos y marcas comerciales de los insumos de piezas y productos, en ocasión es determinante la búsqueda de los proveedores nacionales e internacionales, compra, gestores de ventas, consultores, que faciliten llevar a vías de hecho el diseño aprobado.

Sobre la etapa de concesión de la máquina aparece en estos tiempos la casi necesaria ingeniería concurrente donde se aplican criterios de selección de programas y software adecuados a la tarea técnica.

Sobre el trabajo de planificación, y preparación, los equipos de trabajos se perfilan con un plan de acción coherente con las fechas y etapas pactadas donde se debe rendir una información escrita de la marcha de las funciones, valoración de los avances y alternativas a tomar en el proyecto presentado.

Un sistema de aplicación de la IC (Rivera, 2014), y (Rodríguez, 2012), puede ser enfocado de manera que las diferentes actividades de ingeniería en los procesos de desarrollo del producto y de producción de máquinas o partes de estas, se integran y se realizan en paralelo, siempre que sea posible, en vez de ser secuenciales pues se correría el riesgo de su tardanza en asumir las tecnologías de producción más adecuados, esto es un reto y constituyen pasos para la evolución del diseño concurrente. Como se aprecia, se está en presencia de dos cuestiones que deben tener una óptica integral, por un lado, se habla de un proceso de organización y por otra de desarrollo.

Como regla general, el diseñador debe lograr un balance adecuado también entre fiabilidad y economía en la máquina que se diseña, considerando las opiniones del cliente, es totalmente erróneo escuchar de que el diseñador no tiene que conocer de economía, y de computación, tales argumentos facilistas pueden entorpecer la calidad en el proceso de diseño.

El proceso del diseño (Salinas, 1992), y (Torrent, 2005), transcurre a través de un momento académico aunque algunos no lo crean, que no solamente requiere de determinados conocimientos y habilidades del sujeto, tienen además que saber conducir esos conocimientos dentro y fuera de la institución, lo que se expresa en saber trabajar en colectivo, interpretar social y económicamente las necesidades y demandas, dirigir procesos, dialogar, comunicarse, y saber buscar la información más valiosa para su labor. La relación competencias profesionales y desempeño adquirieron una connotación mayor en el diseñador

que se enfrenta a la utilización de tecnologías y técnicas de alta prestancia como las que brindan la IC y la inteligencia artificial.

Merece señalarse, ante lo citado, (Zaldivar, 2019), que la historia y desarrollo del diseño y en particular el diseño mecánico, primero de manera casi intuitiva y luego como una actividad más ingenieril y desarrolladora, están íntimamente relacionado con el propio desarrollo del hombre, es por eso que uno de los principios fundamentales de las escuelas de diseño es el ideario que aprecia la primacía del aspecto social, aun cuando la realidad demuestra que este aspecto social es manejado preferentemente por la clase que ostenta el poder económico y los recursos materiales y financieros que incluso en no pocos casos dirige la creación y el desarrollo tecnológico.

Estas perfeccionadas relaciones alcanzan su clímax en la medida que exista una calidad reconocida durante el uso y funcionalidad del objeto o máquina, por tanto al diseño mecánico se le impone la tarea de lograr los más alto estándares de calidad, y también la controvertida fiabilidad u obsolescencia programada que a decir de (Zaldivar, 2019), se ha convertido en el ardid valido de la ciencia y la tecnología para sostener las variables decisorias del mercado tales argumentos son válidos pero se enfrentan a criterios sociales cada vez más sensibles, al menos para la economía doméstica.

La obsolescencia programada se ha convertido en la programación del fin de la **vida útil** de un **producto**, tras un período de tiempo calculado de antemano por el fabricante o por la **empresa** durante la fase de **diseño**, y que no es solo crear productos de **calidad**, sino también lograr el **lucro** económico, no teniéndose en cuenta en ocasiones las necesidades reales de los consumidores, su solvencia económica ni las repercusiones **medioambientales** en la producción y mucho menos el manejo de los residuos que se generan.

Estos conceptos se aplican habitualmente en el contexto de la **industria, ingeniería, arquitectura, comunicación** y otras disciplinas que requieren **creatividad**, donde el aporte del diseño mecánico involucra variadas dimensiones que van más allá del aspecto, la forma y el color, abarcando también la función de un objeto y su interacción con el usuario.

Se refiere (Zaldivar, 2019) que el diseño mecánico no está ajeno en cumplir la categoría concepto que tiene en cuenta también la utilización de nuevas tecnologías y diseño de nuevos procesos tecnológicos más viables, en este sentido no se trata de transferir o comprar una tecnología de un producto o proceso sino de analizar la sostenibilidad de ella y su respaldo en la gestión del mantenimiento y la producción de esos aparatos, máquinas y objetos, en conclusión se trata por tanto de jerarquizar la función, la racionalidad y adecuación de materiales a una necesidad real, objetiva sin meros intereses comerciales.

La sociedad moderna (Betancourt, 2016),( Segrera,1999), exige para bien común del hombre, que el diseño mecánico este más adentrado a la realidad, se investigue y se aplique con novedad científica las nuevas tecnologías no solo aquellas identificadas por las Tecnologías de la Informática y las comunicaciones (TIC) sino de otras que utilizando como objetos perfiles multidisciplinarios poder lograr máquinas y objetos más

amigables con el hombre y el medio ambiente, en el diseño recae también el auge de la aplicación cada vez más intensa de las **energías renovables** dando lugar al surgimiento de nuevos proyectos industriales y domésticos con la aspiración de lograr cero emisiones, tal como la solar aplicable a nuevas plataformas y usos que pueden ser las convencionales como de aquellas más arriesgadas. Como herramienta principal las ciencias técnicas brindan con su objeto de estudio nuevas teorías en desarrollo como por ejemplo las que encierran los conceptos de la mecatrónica y la robótica.

La mecatrónica a decir de (Zaldivar,2019) no es, por tanto, una nueva rama de la ingeniería, sino un concepto recientemente desarrollado que enfatiza la necesidad de integración y de una interacción intensiva entre diferentes áreas de la ingeniería que nace para suplir tres urgentes necesidades latentes; la primera, encaminada a automatizar la maquinaria y así lograr procesos productivos y de fabricación ágiles y confiables; la segunda crear productos inteligentes, que respondan a las necesidades del mundo moderno; y la tercera, armonizar las funciones entre los componentes mecánicos, automáticos y electrónicos de las máquinas.

La mecatrónica y la robótica han transitado por diferentes etapas de desarrollo según (Zaldivar,2019) la primera se ocupó principalmente de la tecnología de servomecanismos usada en productos como puertas automáticas, máquinas automáticas de autoservicio, luego en la década de los ochenta los ingenieros y diseñadores comenzaron a incluir microprocesadores en los sistemas mecánicos para mejorar su desempeño. Las máquinas de control y mando numérico y los robots se volvieron más compactos, mientras que las aplicaciones automotrices como los mandos electrónicos del motor, los órganos de gobierno y los sistemas de encendido y frenados por ejemplo se hicieron más comunes.

Por los años noventa, se agregó la tecnología de comunicaciones, creando productos que podían conectarse en amplias redes. Este avance hizo posible la operación remota de manipuladores robóticos. Al mismo tiempo, se están usando novedosos microsensores y microactuadores en nuevos productos en el presente siglo XXI. En la actualidad acaparan la atención los modernos sistemas de los exoesqueletos para facilitar la calidad de vida de las personas con afectaciones neurológicas.

Se corrobora por los especialistas que aún resulta insuficiente el conocimiento de la biónica, que consiste en la aplicación de soluciones biológicas a la técnica de los sistemas de arquitectura, diseño, ingeniería y tecnología moderna (Segrera, 1999), (Rivera, 2014), que abarca varias disciplinas con el objetivo de relacionar sistemas biológicos y electrónicos, por ejemplo para crear prótesis activadas por los robots controlados por una señal biológica o también crear modelos artificiales de cosas que solo existen en la naturaleza, por ejemplo la visión artificial y la inteligencia artificial por muchos llamada cibernética que contribuyen a relacionar al hombre con sistemas computarizados.

En la figura 1 se presenta de forma resumida las tendencias del diseño en la modernidad.

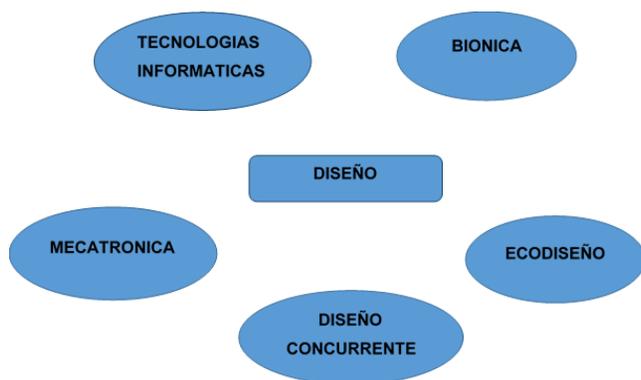


Figura 1.  
Tendencias del diseño en la Modernidad.  
(Fuente: Elaboración propia).

Junto al acelerado desarrollo que se ha narrado, evoluciona la teoría de la fiabilidad y por tanto un nuevo reto para el diseño de objetos y productos que ha trascendido nuestros días, la necesidad de fabricar, producir y ensamblar disímiles conjuntos de piezas con la máxima de que funcionen adecuadamente durante un período determinado bajo condiciones operativas específicas (por ejemplo, condiciones de presión, temperatura, fricción, velocidad, tensión, dimensiones o formas) se establecen como propiedades que garantizan la competitividad.

En la figura 2 se presentan las cuatro propiedades que caracterizan a la fiabilidad como propiedad compleja las que de forma coordinada se deben prever desde las actividades y procesos del diseño.



Figura 2.  
Propiedades de la Fiabilidad  
(Fuente: Elaboración propia).

La ingeniería de la fiabilidad como también se le conoce (Zaldivar, 2019), (Arana, 1998), es el estudio de la longevidad y el fallo de los equipos. Para la investigación de las causas por las que los dispositivos envejecen y fallan se aplican principios científicos y matemáticos.

Los especialistas entrevistados coinciden con (Zaldivar, 2018), al considerar a la fiabilidad como una disciplina más en el estudio y praxis del diseño de cualquier sistema, desde el análisis de la necesidad identificada, hasta la retirada de que del sistema diseñado por su obsolescencia o desgaste moral o física.

Se identifican también por los especialistas que la aplicación de las nanotecnologías, la mecánica de precisión, la incursión de nuevos materiales, la ya mencionada incursión de la mecatrónica, la ingeniería o diseño concurrente, y las exigencias que impone el ecodiseño son actualmente tendencias que influyen en los nuevos enfoques y teorías del diseño para el siglo XXI, coincidentes con las opiniones de (Ferrer, 2010), (Zaldivar, 2019), y (Betancourt, 2016).

Han resultado valiosos los criterios de los especialistas respecto a señalar que el diseño y en especial el mecánico como idea o proceso por su concepción y valores son partidista, retador y controversial, es una actividad humana y por lógica de una apreciación subjetiva y objetiva de una realidad que impone una marcada necesidad tanto individual como colectiva, donde influyen las variables económica, política, religiosa, social, etc, en una época o sociedad, tales criterios son también señalados por (Cross, 1999), (Fernández, 2016) y (Zaldivar, 2019),

El diseño afronta lo que se podría denominar una nueva generación, al convivir tecnologías ya obsoletas pero necesarias con las nuevas, la disponibilidad de equipos electrónicos para el diseño, la inspección y el control, sumamente fiables, para conocer el estado real de los equipos mediante mediciones periódicas o continuas de determinadas variables ya en la actualidad esta es una favorable realidad para el desarrollo científico-técnico, a la vez marchan tomados de la mano la aplicación de los novedosos sistemas de información y de la minería de datos basados en ordenadores que permiten la acumulación y procesamiento de una significativa cantidad de información así mismo va en aumento la aplicación de los sistemas de expertos y la inteligencia artificial.

## CONCLUSIONES

Las condiciones objetivas y subjetivas que explican la posición del diseño en el desarrollo del hombre y viceversa se ve identificado en el papel subordinado que desempeña con las relaciones económico, política, religiosa, y social para una época o sociedad determinada, estas relaciones también están determinadas con el desarrollo cultural y educacional.

Existen en la actualidad cambios significativos en la visión del diseño dado a la avalancha de las nuevas tecnologías productivas, comunicacionales y de los nuevos adelantos científicos que impone la mecatrónica, robótica, nanociencias, nanotecnologías, ecodiseño y la biónica nunca antes aplicados de forma más generalizada en los sectores decisivos de la economía internacional, nacional o territorial.

Los trabajos de la IC se sustentan en procesos innovativos donde se utilizan tecnologías nuevas y perfeccionadas que aplican los fundamentos de la gestión del conocimiento y la información desde una visión integradora y estratégica para la empresa, las que deben tender a aumentar la eficiencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Amat Joachin, C. & Pérez Oropesa, J. (2015). Proceso del diseño en la ingeniería. Universidad autónoma de Puebla. Facultad de ciencias de la electrónica. México.

- Arana, M.(1998). La Tecnología apropiada: concepción para una cultura. En Tecnología y Sociedad. Editora "Félix Varela", Cuba. (p. 19-30)
- Betancourt Herrera, J, L, (2016). Nuevas tecnologías para el diseño. Conferencia para la maestría gestión del diseño, Nuevas tecnologías para el diseño, ISDI, La Habana. Cuba.
- Cross, N, (1999). Métodos de diseño. México, Limusa, 1999, ISBN 968-18-5302-4
- Cubillas, R. A (2017). Diseño de entornos colaborativos a través de herramientas TICs. ARKA. Revista de Arquitectura NO.3 54-61.
- Esparza Ramírez, J, (2012). Factores que influyen en la innovación del producto del diseño (tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León. México
- Fernández, Lucila y otros (2016). Modernidad, identidad y valor social: El diseño en Cuba de 1960-2000. publicacion ISDI. La Habana. Cuba.
- Ferrer Gómez, C (2010). Aplicaciones de la Biónica en proyectos de diseño mecánico proyecto de curso. Universidad EACIT, Medellín, Colombia.
- Herrera, J, A (2012). Cap. 6 - Las fases de un proyecto. Administración de La Empresa Constructora. Lulu.com. ISBN 978-1300-341-628.
- Maldonado, T, (1984), artículo, ULM rivisitato en "rassegne" número 19, 3 de septiembre 1984 p5, Berlín.
- Maldonado, T, (1958). Nuevos desarrollos en la industria y en la formación del diseñador de productos, p 31
- Rivera Pedraza, J.C & Hernández Ortuño, B (2014). Importancia del análisis del sistema exterior en el modelo de diseño concurrente para el desarrollo de un producto sostenible. Universidad Politécnica de Valencia. España
- Rodríguez- Aragón, L. J (2012). Software: sistemas operativos y aplicaciones de la Informática, estadística y Telemática. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid. España.
- Salinas Flores, Ó, (1992). Historia del diseño industrial. México, Trillas, 1992.
- Segrera, A (1999). La visión de la simplificación de la naturaleza en el diseño. En: Ánfora, Vol.17, no.14 (julio 1999 a enero 2000) Colombia.
- Torrent, Rosalía, M &, Joan M. (2005), Historia del diseño industrial. Madrid, Cátedra Diseño. Universidad complutense de Madrid. España.
- Zaldivar Salazar; M (2018). Relaciones sinérgicas del mantenimiento y la fiabilidad de las maquinas. Monografía, ISDI-UH. La Habana. Cuba
- Zaldivar Salazar, M. C (2019). Reflexiones sobre el diseño mecánico en el siglo XXI. Revista A3Manos, Vol. 2 .2019.