



UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Escuela de Diseño

Diseño Industrial

SHAPE GRAMMAR

*Estudio de reconocimiento de geometrías formales en líneas de diseño
nacionales*

SEMINARIO DE DISEÑO COMPUTACIONAL I

Fernanda Méndez
Bárbara Toledo
Tamara Alonso
Mary Ann Busby

PROFESOR: MARCELO QUEZADA

Santiago, Chile
2010

INDICE

| | |
|--|----------|
| I. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1 Resumen | 5 |
| 1.2 Palabras claves | 5 |
| | |
| II. DESARROLLO DE ANTECEDENTES | 6 |
| 2.1 Concepto Shape grammar | 6 |
| | |
| 2.2 Ejemplos de aplicaciones | 13 |
| 2.2.1 Análisis evolutivo 3D: Botellas Coca-Cola | 13 |
| 2.2.2 Continuidad de formas a través de léxico CAD.... | 15 |
| 2.2.2.1.1 Conclusiones de aplicación analizada..... | 17 |
| | |
| 2.2.3 Tabla periódica de forma | 18 |
| 2.2.3.1 Conclusiones aplicación analizada | 20 |
| | |
| 2.2.4 Algebra en la conformación de reglas | 20 |
| | |
| 2.3 Metodologías asociadas | 23 |
| 2.3.1 Diseño generativo | 23 |
| 2.3.1.1 Software de diseño generativo | 24 |
| 2.3.2 Diseño paramétrico..... | 24 |
| 2.3.2.1 Software de diseño paramétrico | 25 |

| | |
|---|----|
| 2.4 Forma | 26 |
| 2.4.1 Valoración del diseño a través del entendimiento de la forma | 26 |
| 2.4.2.1 Concepto..... | 30 |
| 2.4.2 Forma, función, símbolo..... | 30 |
| | |
| 2.5 Patrones de reconocimiento de forma | 32 |
| | |
| 2.6 ADN de marca | 38 |
| 2.6.1 Definición marca | 38 |
| 2.6.1.1 Atributo diferenciador | 39 |
| 2.6.1.2 Identificación de estética por medio de análisis de su gramática formal | 39 |
| | |
| 2.7 Primera experiencia | 40 |
| 2.7.1 Marcas a analizar | 40 |
| 2.7.2 Productos a analizar..... | 44 |
| 2.7.3 Análisis formal | 43 |

| | |
|--|-----------|
| III PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO..... | 48 |
| 3.1 Objetivo general..... | 48 |
| 3.2 Objetivos específico | 48 |
| 3.3 Método de trabajo | 48 |
| 3.4 Procedimientos a utilizar | 48 |
| 3.5 Instrumentos y equipamiento a utilizar | 49 |
| 3.6 Fases del proyecto..... | 49 |
| | |
| IV DESARROLLO DE ESTUDIO PROYECTUAL..... | 50 |
| 4.1 Marca a analizar..... | 50 |
| 4.2 Línea de diseño a analizar | 50 |
| 4.3 Primer acercamiento ficha estudio a trabajar..... | 51 |
| 4.4 Cuantificación datos y resultados esperados Seminario Computación II Semestre 2010..... | 52 |
| | |
| V CONCLUSIONES | 53 |

I. INTRODUCCION

El creciente desarrollo de la industria y los mercados debido a la globalización ha requerido de las naciones reexaminar su eficiencia productiva. El diseño es la disciplina que promueve la producción y manufactura de objetos y la representación e implementación de objetos virtuales de modo de visualizar los resultados pensados antes de producirlos. Para lograr el desarrollo sustentable que se exige es necesario el diseño de nuevos productos y procesos, de manera de generar sistemas que promuevan la innovación e inventiva.

Shape grammar promueve una oportunidad para automatizar el diseño de formas en productos y su exploración, shape grammar se crea para capturar el lenguaje de un diseño. Las reglas en las cuales se basa la aplicación y creación de estos, se basan en la percepción de las relaciones espaciales.

1.1 Resumen

El presente seminario busca establecer y definir el concepto Shape grammar desde la perspectiva del diseño industrial, analizando posibles aplicaciones en la configuración de forma de objetos proyectados.

Se analiza el concepto como una medida de importancia para la cuantificación y evaluación formal en los objetos determinando, de qué manera la forma constituye un lenguaje reconocible, asociable a una marca y como las líneas de diseño son producto del manejo formal con fines establecidos.

Se pretende despertar la creatividad de todo diseñador, ya que pueden generar arreglos geométricos jamás pensados. El perfeccionamiento de los resultados es posible gracias a que el diseñador puede modificar las reglas a su gusto, cuando quiera.

1.2 Palabras claves

Gramática formal, algoritmos, lenguaje formal, patrones de forma, línea de diseño.

Gramática formal: Shape grammars o gramática de la forma se refiere al estudio de las reglas y principios que regulan la construcción de una forma, la organización de los distintos elementos que la componen de manera de poder generar una lectura clara de cómo un objeto, producto, espacio está diseñado, conformado.

Es decir la forma se convierte analizable y por lo tanto manejable según parámetros comunes para todos, basados en una cierta gramática que se encuentra en directa relación con el programa computacional donde se aplicará.

Algoritmo: Conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien lo ejecute.

Los algoritmos constituyen la base de shape grammar, sin su existencia sería imposible constituir un lenguaje, ni menos controlar la forma con sus variaciones, es decir la gramática de la forma es un conjunto de algoritmos que se rigen por reglas geométricas y leyes de la forma.

Lenguaje formal: Construcciones artificiales humanas, que poseen un código semiótico estructurado, significado y signifiante, para el cual existen ciertos principios combinatorios formales, cuya finalidad es la comunicación.

Los algoritmos creados en base a las estructuras establecidas para el reconocimiento y estudio de la forma generan un lenguaje formal particular, ya que poseen una cierta cantidad de códigos únicos para la comprensión del tema forma.

Patrones de forma: Patrón está referido con la aplicación constante de una solución de modo de generar soluciones óptimas. Los patrones formales describen la manera en que se identifica y analiza un objeto, es decir dan las pautas análisis, indica que considerar y que no, de manera de identificar eficazmente que es lo esencial de cada forma en un diseño y como modificarla.

La abstracción formal de los objetos, es decir la identificación de su estructura y líneas primitivas constitutivas de su forma, nos generan patrones, los cuales una vez definidos por categorías son transferibles a distintos objetos de modo de generar una clasificación de formas.

Línea de diseño: Consiste en productos dentro de una marca específica de diseño que se enmarcan dentro de una misma estética y forma, a pesar que no son iguales. Es decir, son productos que formalmente se parecen, pero que a su vez corresponden a diferentes escalas evolutivas dentro del diseño.

II. DESARROLLO ANTECEDENTES

2.1 Concepto Shape Grammar

Shape grammar es un sistema de producción de lenguajes, que se genera por medio de sinécdoque.¹ Este sistema ha sido utilizado por más de dos décadas como una herramienta de diseño computacional para la representación de objetos y artefactos, a través de la comprensión de su forma.

La forma se comprende según las configuraciones espaciales existentes entre los elementos que la componen en el total de un producto; el cómo se conectan y relacionan entre ellos generan una regla formal.

Las reglas formales permiten agregar o quitar elementos de una forma, lo que es percibido como las modificaciones formales de un objeto. Es decir, que la

¹ Tomar una parte representativa de un todo.

combinación de diversos elementos formales constituyentes de un producto y su configuración producen una gramática formal, un lenguaje de diseño.

Se considera forma un punto, una línea, un plano, volúmenes o cualquier combinación entre ellas.

La creación o interpretación de un shape grammar varía dependiendo del observador, dado que la configuración de un objeto puede crearse partiendo de distintos puntos, y de diferentes interacciones.

El concepto de Shape Grammar, o gramática de la forma, fue descrito por primera vez por George Stiny (1972), quien se refiere a ella como “la maquinaria formal para la definición algorítmica de lenguajes de diseño espaciales en 2 y 3 dimensiones”.

Para comprender como se genera Shape Grammar tenemos que entender en qué sistema están inmersos. El sistema formal, está definido en 5 etapas de creación, las cuales surgen de una figura geométrica inicial para luego

transformarse, generando nuevas formas por la aplicación de reglas o normas.

Condiciones para que un Sistema Formal exista:

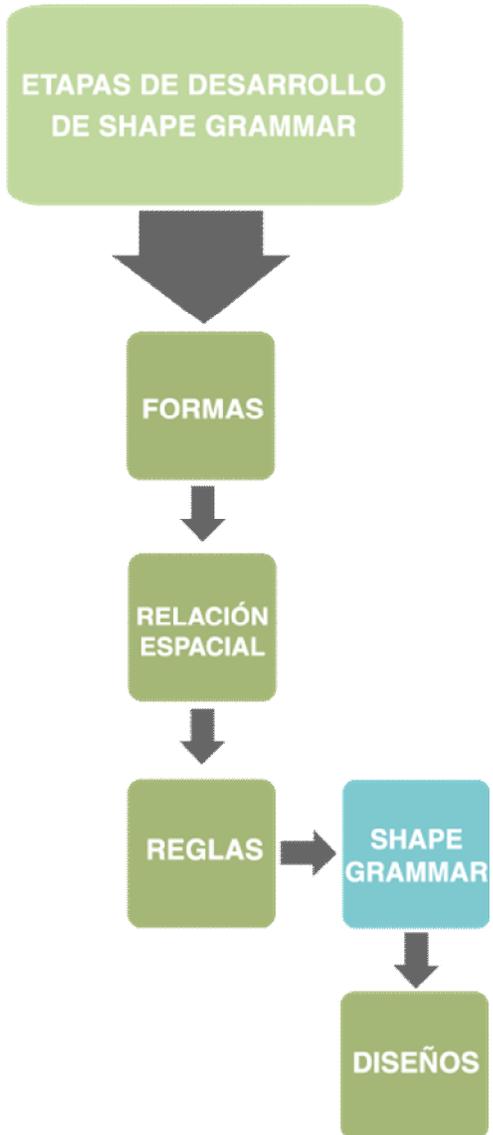
1. Conjunto Finito de símbolos: Debe existir un conjunto finito de figuras, ya sean geométricas, letras, números, etc.
2. Cadena de símbolos: Se crea una cadena de los símbolos del conjunto finito.
3. Reglas de formación: Se ordenan o formulan las posibilidades de orden de la cadena de símbolos, para ver que tan aceptable o validables son.
4. Reglas de producción: La creación de reglas aplicadas a las cadenas generan nuevas cadenas a partir de la que ya se tiene. Y otras más a partir de estas últimas, y así sucesivamente.
5. Axiomas: Son módulos de cadena de símbolos.

Estos dan la pauta para la generación de nuevos elementos proporcionales.

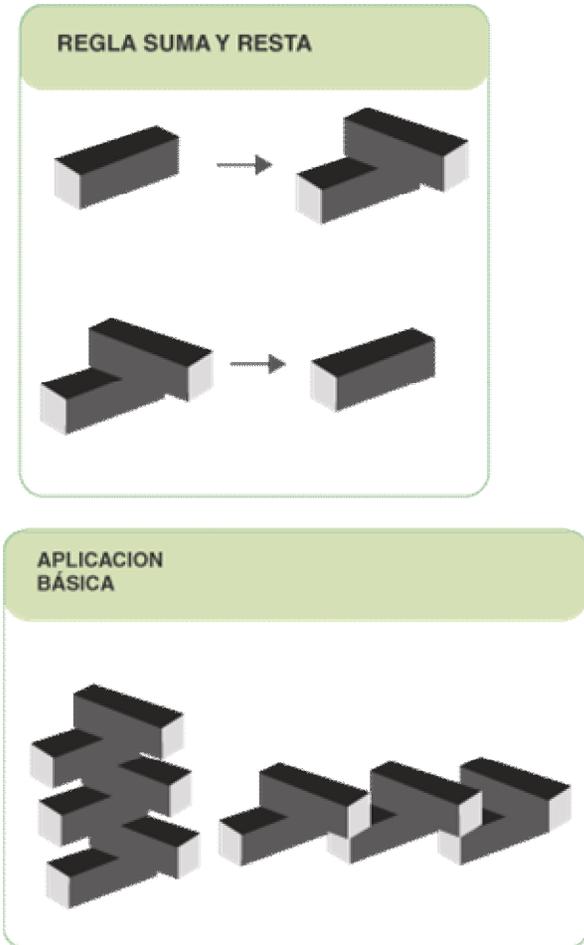
En el sistema formal de Shape Grammar, los símbolos son las formas geométricas primitivas.

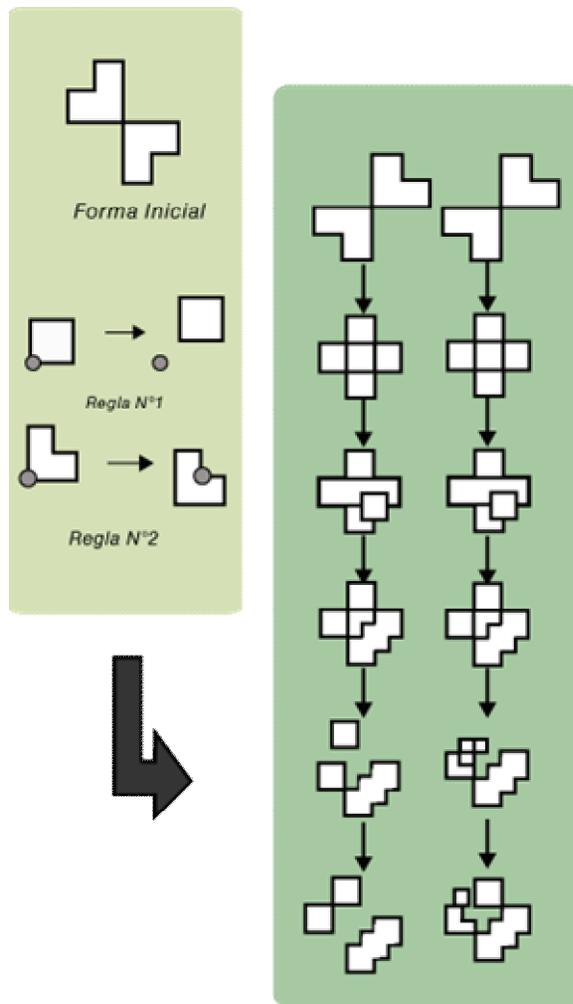
La cadena de símbolos crea un diseño que se puede utilizar para objetos. La regla de formulación consiste en cuan coherente y útil para el usuario es esta forma. La regla de producción es el cambio de una imagen en otra, generando diseños por la recurrente aplicación de reglas sobre la forma.

Los axiomas resultantes son un tipo de módulo, que al transformarlos dan una línea de formas proporcionales. Así, se crea una familia de formas que a pesar de tener reglas diferentes pertenecen a una misma familia formal.



A continuación se presenta un ejemplo de la aplicación de una regla a una forma geométrica inicial.





Mediante las reglas aplicadas sobre la forma inicial, la cadena de símbolos se transforma en otra (ejemplos de diseño).

En los ejemplos de George Stiny se logra entender cómo, por medio de elementos tridimensionales, al incorporar reglas, se logran elementos espaciales que entre si son diferentes, pero van en una misma línea de diseño.

Hoy en día el término está en pleno desarrollo, y han surgido definiciones, y exploración en el tema desde distintas ramas de estudio, sin embargo, no existen grandes aportes desde el punto de vista del diseño industrial.

Los pioneros en incubar el término fueron George Stiny, John Gero y Ashok Goel. Su contribución en el tema, ha sido en la invención y refinamiento de la idea de Shape Grammar.

Clarificar la concordancia de la estructura y apariencia que el estilo expresa.

Generar convenciones y criterios necesarios para determinar el estilo de un objeto.

Proveer de elementos compositivos necesarios para diseñar nuevas líneas de diseño. Son los objetivos de utilizar shape grammar.

Cuando se utilizan sistemas basados en reglas el número de posibilidades es infinito. Sin embargo, estos sistemas no tienen como objetivo generar todas las alternativas posibles, sino explorar distintas soluciones posibles de manera heurística y no determinística.

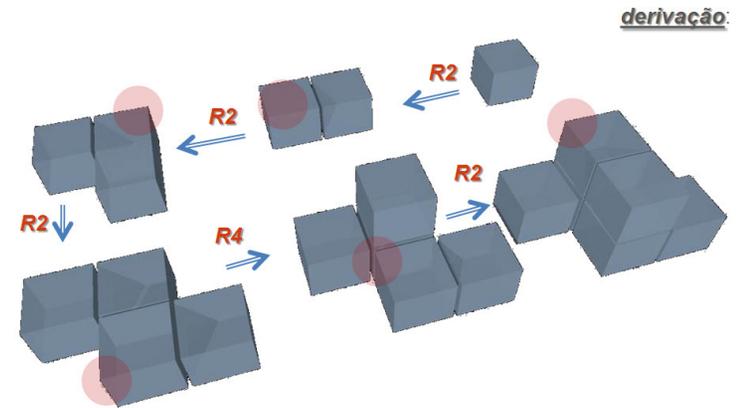
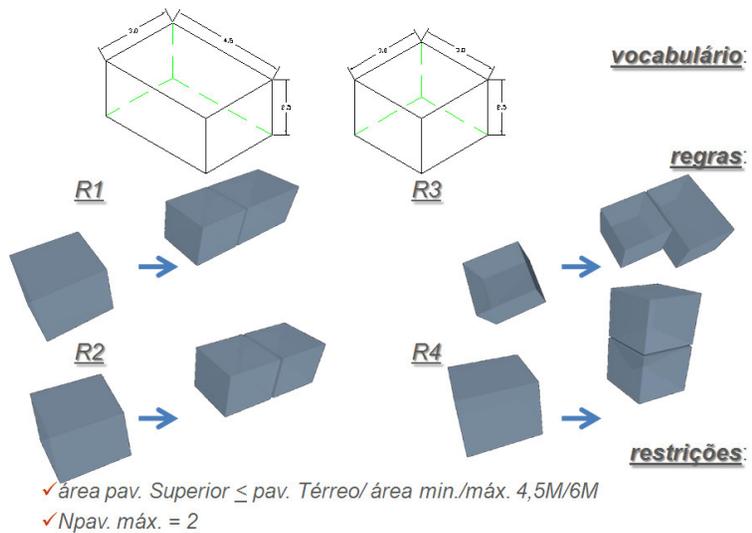


Fig.4: Gramática desarrollada a partir del análisis del conjunto de viviendas protegidas São Francisco, en São Paulo (Max Andrade).²

² Gabriela Celani celani@fec.unicamp.br Universidad Estatal de Campinas, Brasil

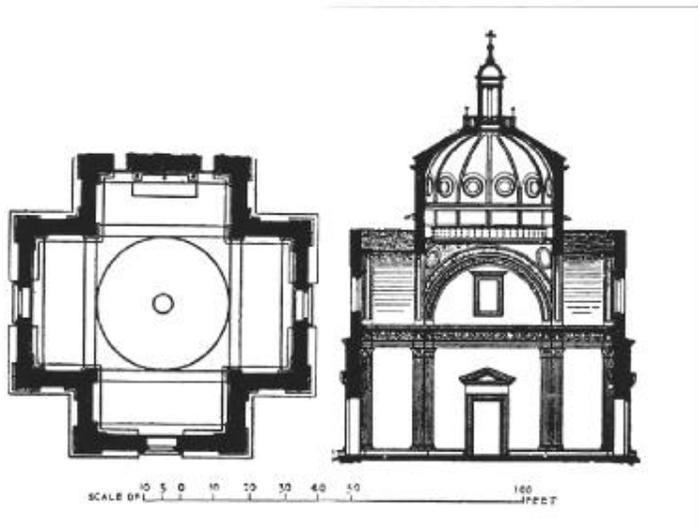
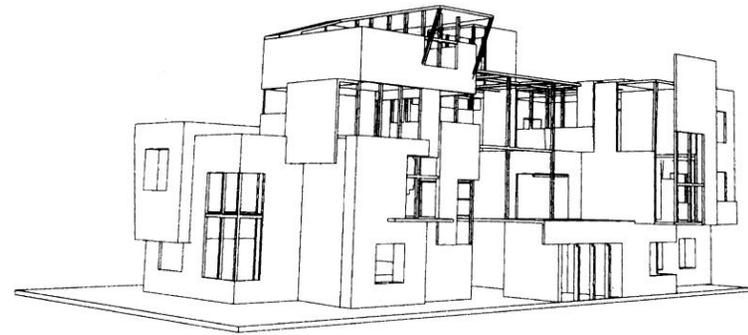
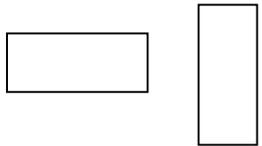


Ilustración Peter Murray, Arquitectura del renacimiento italiano.

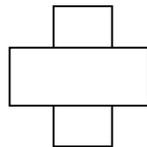


Apartment building in Manhattan

Shape



Relación espacial



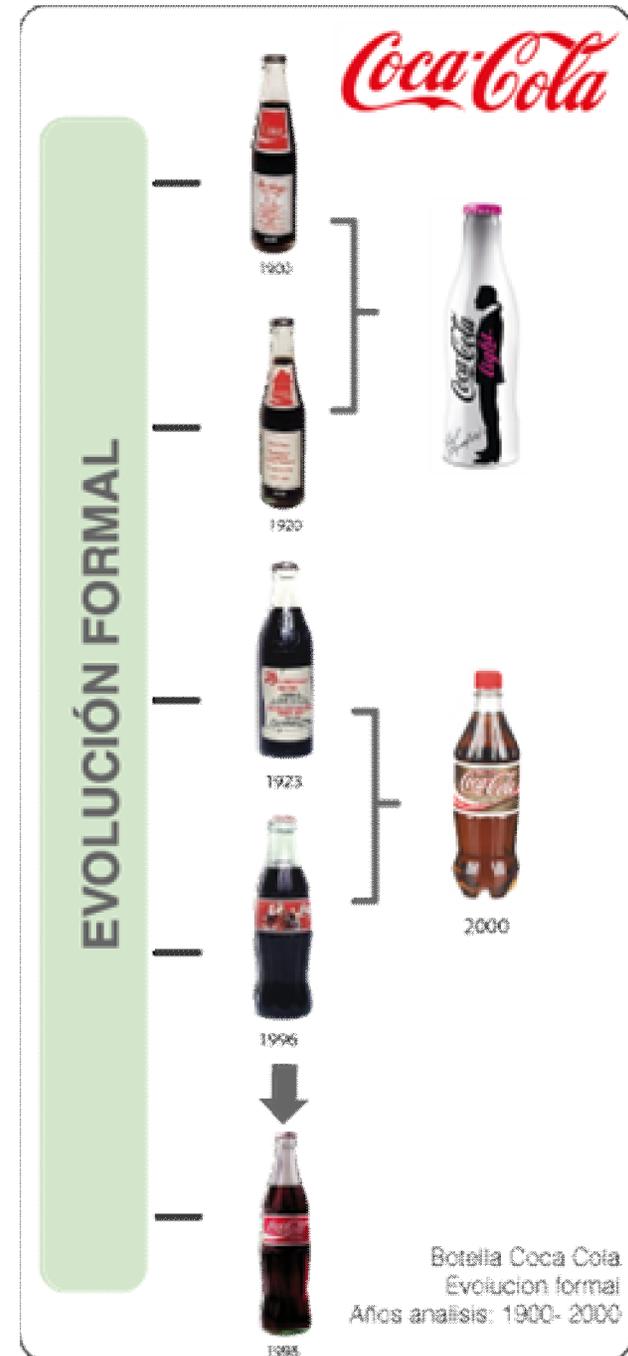
Aplicaciones Shape grammar en la arquitectura.

2.2 Ejemplos de aplicaciones

2.2.1 Análisis evolutivo tridimensional: Botellas de Coca cola³

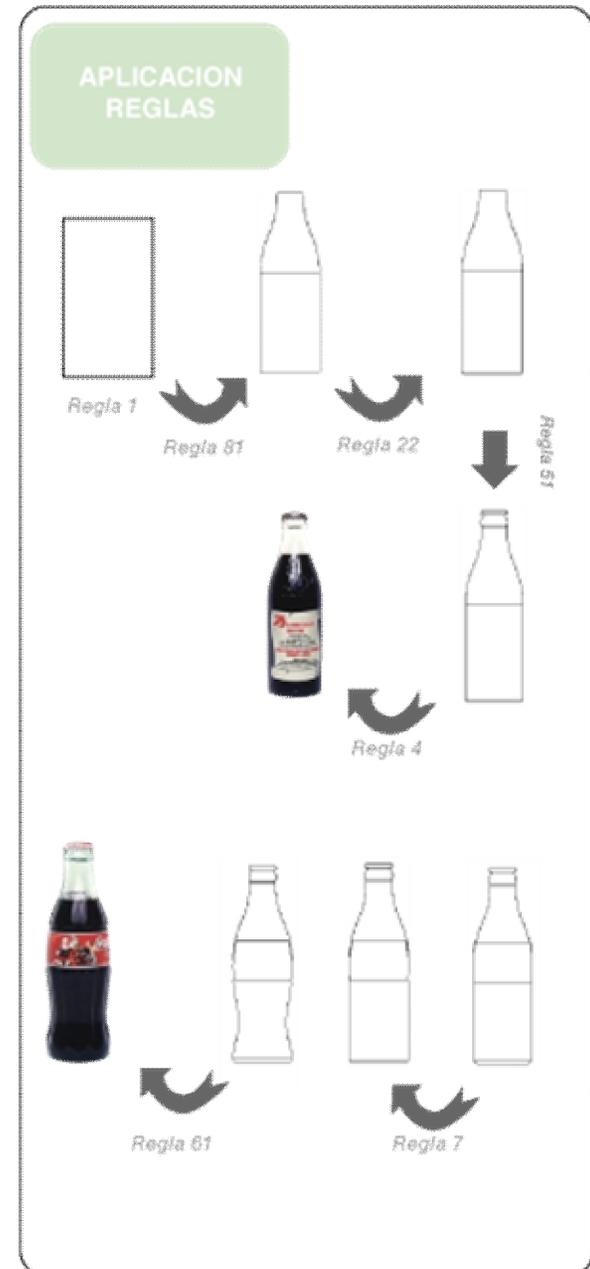
La línea evolutiva de las botellas de Coca-Cola se ven evidenciadas en una escala de 6 diseños representativos, que, mediante su desciframiento formal, podemos codificar su shape grammar en simples reglas aplicadas en diferentes secciones del objeto.

³ Beyer y McDermott 2002; Schaeffer y Bateman 1995.



Estas 5 divisiones del objeto no se encuentran claramente definidas en todos los diseños analizados, y muchas reglas en las secciones cuentan con ciertas variaciones. Como resultado del análisis formal se determinaron 12 reglas empleadas en la división de la botella a nivel de 2D, considerando elementos de rectas y curvas. Esta geometrización se ingreso a modo de base de datos a computador para generar un modelo, mediante la extrusión del dibujo.

Finalmente se obtiene una fidelización tridimensional de la botella de Coca Cola con los datos de las reglas estandarizadas de lo que es en esencia el diseño de la botella para nuevas proyecciones.



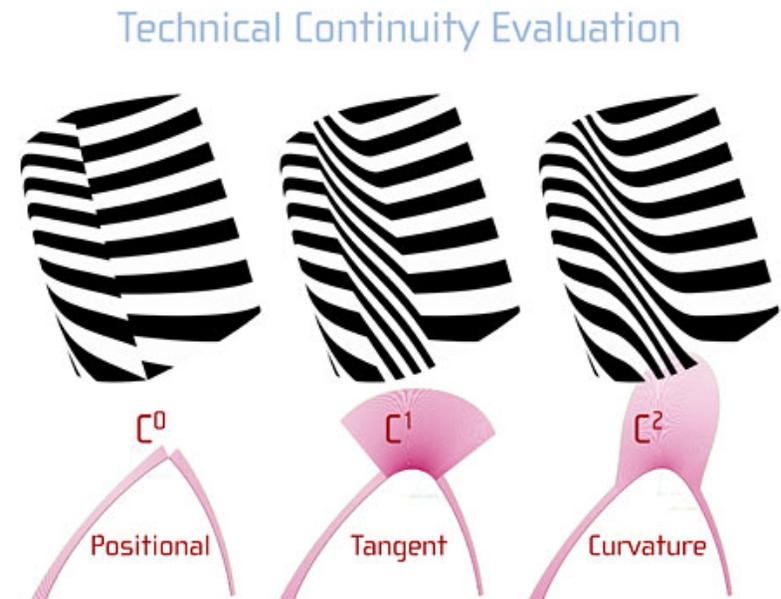
2.2.2 Continuidad de forma a través de léxico CAD

Para entender el significado de la forma, como primera instancia se debe deconstruir para lo cual, nos basaremos en reglas obtenidas por medio del léxico CAD:

Continuidad posicional, continuidad tangencial y continuidad por curvatura.

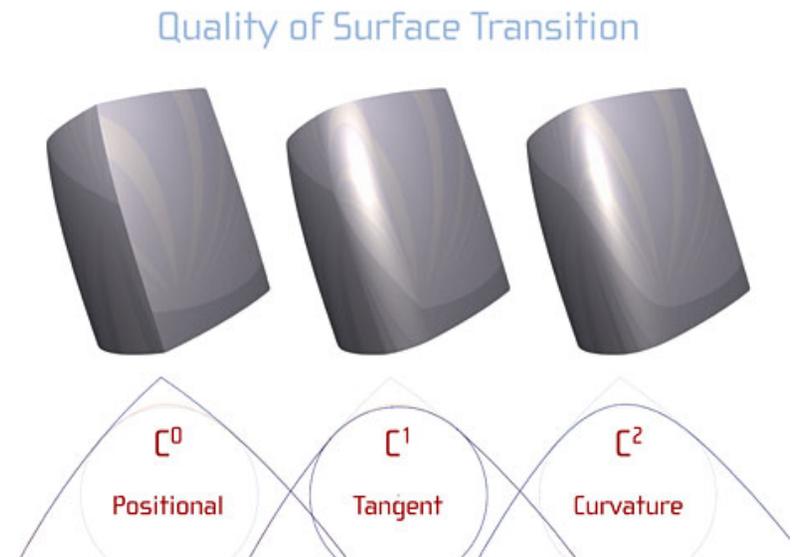
Es útil pensar en estas tres categorías como pasos graduales en la evolución de forma en una línea de diseño, ya que cada una de estas concepciones proviene de la definición del anterior.

Continuidad posicional [C^0 o G^0], se refiere a una línea dura o borde, creada por cuando dos superficies se intersectan.



La *continuidad tangencial* [C^1 o G^1] es el siguiente nivel, definido por un arco circular que crea una transición relativamente suave entre estas superficies. La calidad de esta transición es mejor visualizada por una línea recta dibujada entre dos círculos: la línea es el único punto de contacto con cada círculo cuando éste es tangencial. Este nivel de continuidad es descrito como un fillet en la mayoría de los sistemas de modelado sólido.

Continuidad por curvatura [C^2 o G^2] es un poco más complicada de describir. Técnicamente, ocurre cuando el índice de curvatura entre dos superficies continuas es la misma. Visualmente, sucede cuando no se puede decir cuando una superficie termina y la otra comienza. En el contexto de CAD, esto se refiere a una superficie de clase A correspondiendo a dominio de softwares de modelado basados en la superficie, como Alias, Rhino y Catia.



2.2.2.1 Conclusiones de aplicación analizada

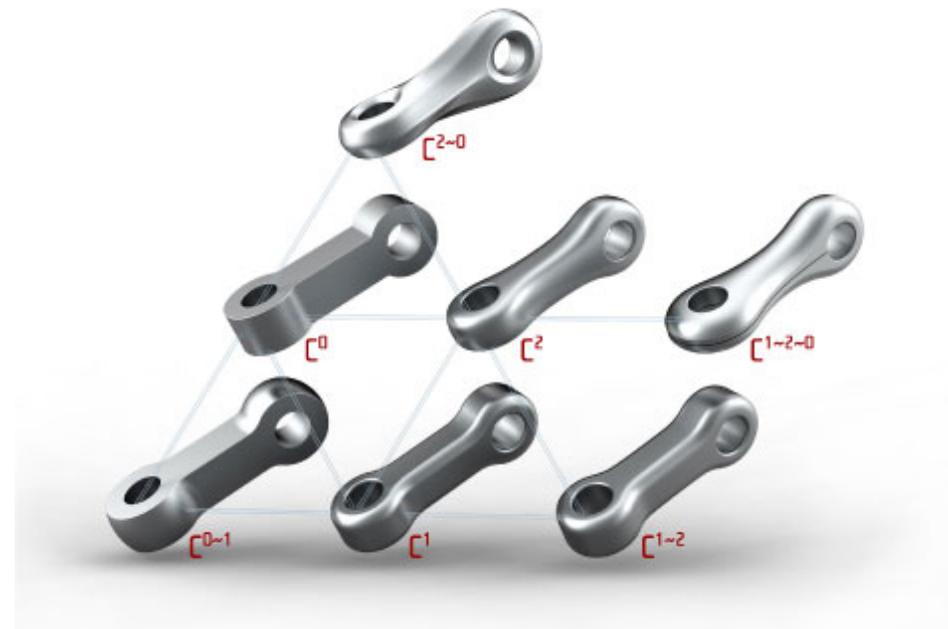
Estas reglas enfocadas a la forma, nos da a entender como la geometría sintetizada en componentes de creación, como los software de modelado, entregan eficientemente variaciones de forma aplicables a una línea de diseño en su proceso de gestación en la actualidad.

2.2.3 Tabla periódica de la forma

¿Es posible aplicar un método científico cuantificable con el objeto de crear relaciones formales concretas?

Comencemos con un análisis simple para responder esta interrogante:

Se modela una forma sencilla. Luego, aplicamos las *tres categorías de continuidad* anteriormente explicadas para generar una línea estructural. Luego, cruzamos estos elementos centrales para crear una declaración de formas híbridas. El resultado, es el comienzo de una carta periódica formal que se puede analizar por sus significados asociados. Tal como la tabla periódica de los elementos, este sistema sostiene amplias oportunidades para mezclar tanto proporciones, aleaciones e impurezas de forma. Por tanto, este paradigma visual contiene tanto los elementos ya creados, así como también los futuros diseños dentro de la línea a proponer.



Una vez establecido, podemos probar el paradigma con muestras concretas, validándolo con la mezcla de los tres niveles y la deconstrucción de su significado jerárquico.

Un ejemplo práctico de la implementación de la tabla periódica de la forma en productos ya establecidos, es el de Apple. Con el Apple's Power Book, siendo representativo de la última parte de esta jerarquía: grandes radios y minimalismo de la Bauhaus. El resultado aborda un lenguaje de diseño simple, pensado e inteligente.

A continuación se muestra la evolución de la línea apoyándose de las reglas o categorías de continuidad.

MacBook 2008



PowerBook 2001



2.2.3.1 Conclusiones de aplicación analizada

La relevancia de estas ejemplificaciones, es la amplia gama de ejecución que estas reglas pueden sostener sobre distintos objetos. Y el cómo se puede generar un lenguaje que va evolucionando de manera coherente formando finalmente una línea de productos exitosa.

2.2.4 Algebra en la conformación de reglas

Para poder definir un diseño por medio de procesos computacionales es necesario utilizar algebra y principios matemáticos de modo que el shape grammar se cree.

Se utiliza algebra Sigma (U)⁴ y algebra de homología (V). La primera está referida a la teoría de la probabilidad es la teoría matemática que modela los fenómenos aleatorios. Un fenómeno (o experimento) aleatorio es aquel que, a pesar de realizarse el experimento bajo las mismas condiciones determinadas, tiene como resultados posibles un conjunto de alternativas, llamado espacio muestral, como el lanzamiento de un dado o de una moneda.

Las herramientas del álgebra homológica⁵ son útiles en diversos problemas matemáticos, especialmente en

⁴ **EVALUATION OF A 3D SHAPE GRAMMAR IMPLEMENTATION**
HAU HING CHAU, XIAOJUAN CHEN, ALISON MCKAY, ALAN
de PENNINGTON
University of Leeds, UK

⁵ Carlos Ivorra Castillo, Algebra homológica y algebra conmutativa.

aquellos que traten de la clasificación de objetos (algebraicos, topológicos, geométricos) y por lo tanto de la descripción de los mismos a través de sus propiedades

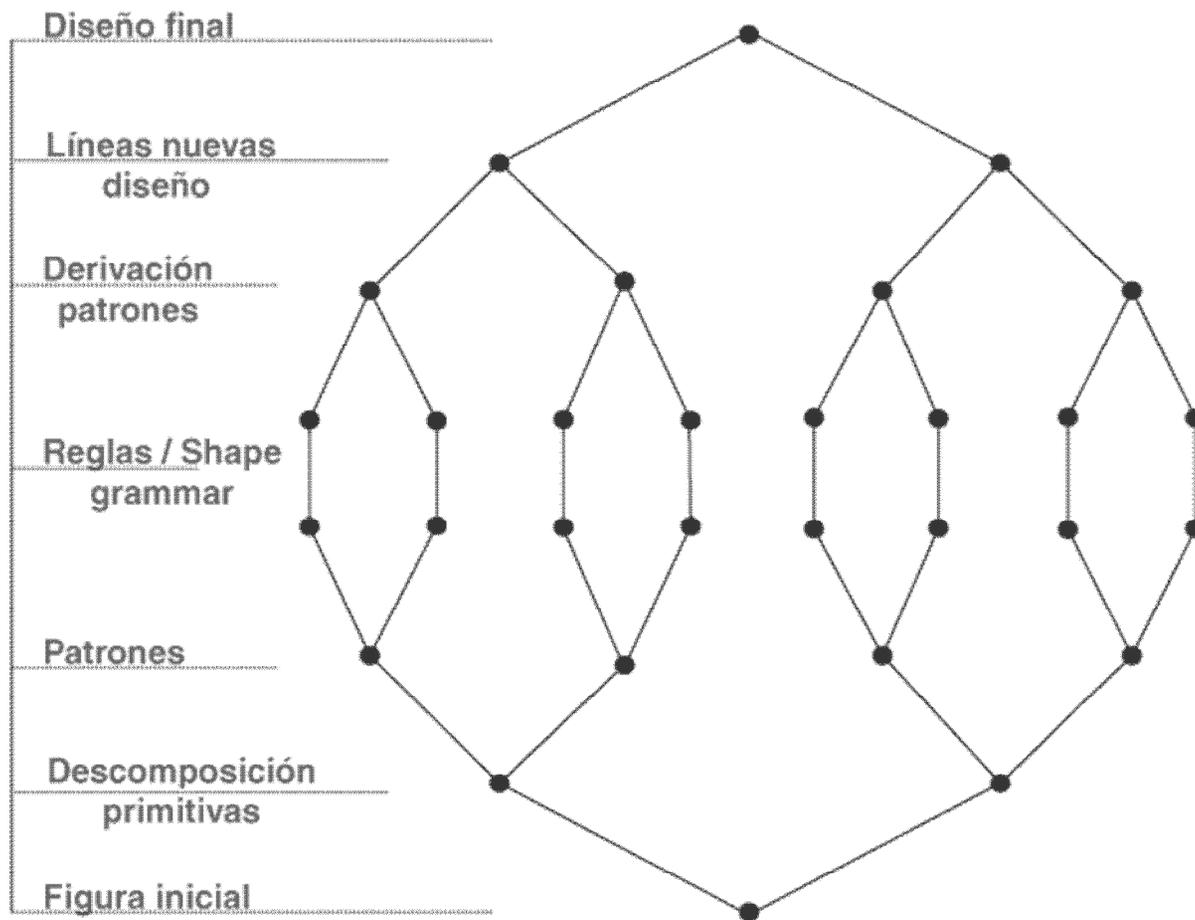
Shape grammar representa una manera de generar diversas soluciones a un problema dado dependiendo de las derivaciones existentes del diseño en base a la cantidad de reglas entregadas y su interacción.

A partir de estas bases es posible generar un árbol de posibles soluciones, en donde una figura u objeto inicial, mediante su descomposición y análisis genera una serie de reglas que mezcladas entre sí generan familias de diseño con relación proporcional.

La evolución por lo tanto de un objeto será coherente cuando respete las reglas de composición de su antecesor.

Shape grammar permite generar axiomas formales, es decir verificar condiciones mínimas para que una función definida sobre un conjunto de sucesos determine consistentemente sus probabilidades.

**Árbol morfológico
probabilidad interacción formal**



2.3 Metodologías asociadas

2.3.1 Diseño generativo

Metodología de automatización que permite producir variables formales a través de la modificación de alguna regla anteriormente asignada. Una forma básica, un patrón u objeto es automáticamente modificado a través de un algoritmo. El resultado: infinitas variaciones de una solución inicial (o dentro de un rango de variaciones establecidas por el diseñador).

Esta generación de variables permite un proceso de ensayo y error mucho más rápido. En vez de elaborar sólo algunos diseños diferentes, esta técnica permite crear diferentes opciones de diseños y es el diseñador o el usuario el encargado de escoger el más adecuado.

De este sistema, nace la generación de reglas concretas sobre cadenas específicas para la obtención de resultados, palabras y asociaciones claves, provenientes del concepto base de Shape Grammar.

Según McCormack, Innocent & Dorin, las propiedades de los sistemas generativos cercanas a la disciplina de diseño industrial son tres:

1. Poseen la habilidad de generar complejidad, muchas formas y magnitudes más grandes que sus especificaciones.
2. Ser capaces de constituir complejas e interconectadas relaciones distintos elementos.
3. Poseer la capacidad para generar nuevas estructuras, comportamientos, resultados o relaciones.

2.3.1.1 Software de diseño generativo

AUTODESK INVENTOR es un paquete de modelado paramétrico de sólidos en 3D producido por la empresa de software Autodesk. El software de diseño ofrece un conjunto completo de herramientas de diseño para producir, validar y documentar prototipos digitales 3D completos.

El modelo de Inventor es un prototipo digital 3D que ayuda a los usuarios a visualizar, simular y analizar el comportamiento de un diseño en condiciones reales antes de fabricar el producto o la pieza, ayudando a los fabricantes a lanzar antes al mercado productos más innovadores con menos prototipos físicos.

SOLIDWORKS es el software estándar de diseño mecánico en 3D. Permite integración y transición de datos de 2D a 3D, adecuando la geometría 2D reutilizable y habilitándola para realizar transiciones a 3D. A través del establecimiento de reglas formales específicas es posible la creación de variadas piezas mecánicas que obedecen

patrones de forma para la producción de una línea en serie.

2.3.2 Diseño paramétrico

El diseño paramétrico es un sistema de trabajo, por medio de la cual las funciones por las cuales uno genera un modelo son preestablecidas, pero los datos que se ingresan son variables.

Así, los cambios de las variables aplicados cambian en forma integral las partes del modelo en que se trabaja; generando una reacción tipo cadena.

Sistema de modelado relacional que permite definir entidades geométricas mediante el establecimiento de relaciones geométricas o de dependencia matemática entre distintos elementos; de tipo jerárquico y constituido por dos tipos de geometrías, de conducción (driving geometry), generalmente un pequeño grupo de elementos geométricos y parámetros que rigen el comportamiento de todo el modelo y de impulso (drive geometry), categoría de elementos que responde y cambia de acuerdo a lo dictado por la conducción geométrica, inmerso dentro de

las restricciones globales y locales que se definen en el modelo.

Las restricciones y las cadenas de dependencia (conducción geométrica) pueden ser cambiadas a fin de producir variaciones de diseño que mantengan la lógica de las restricciones.

2.3.2.1 Software de diseño paramétrico

Rhino GRASSHOPPER

Software utilizado por diseñadores que buscan explorar nuevas formas por medio de la implementación de algoritmos. Es un editor gráfico que funciona como plug in en el modelamiento 3D en Rhinoceros.

A diferencia de otros programas de descripción similar, no es necesario poseer un conocimiento acabado sobre programación pero aún así, se debe tener conocimiento claro de forma, geometría y reconocimiento espacial para su aplicación.

Grasshopper está orientado a lo paramétrico desde lo cualitativo. Por lo tanto permite diseñar considerando y definiendo condiciones geométricas que generan formas muy versátiles a la hora de realizar exploraciones formales para considerar indefinidas alternativas a los requerimientos.⁶

⁶ < <http://www.rhino3d.cl/2009/03/grasshopper/> >

2.4 Forma

2.4.1 Valorización del Diseño a través del entendimiento de la forma

Cuando hablamos del desarrollo de un producto, frecuentemente vemos los dominios del diseño y la ingeniería separadamente, evaluando a cada uno de ellos, de manera distinta. Ingeniería, en su esencia, es un proceso medible; Diseño en su mayor parte, no lo es. Esto le entrega al primero, una ventaja inherente: la ingeniería es fácilmente cuantificable dándoles a ellos autoridad.

Diseño es intuitivo, trabajando con los niveles no-verbales de nuestra experiencia, a veces desencadenando estados emocionales subjetivos; dificultando su evaluación empírica. A falta de un análisis vernáculo, el diseño está puesto en la categoría de lo subjetivo, cuando es en realidad un agente de “verdad universal” a través de la forma.

Un objeto, no solamente genera respuestas conductuales

en el individuo, es decir actuar de una manera determinada hacia un objeto porque ha sido diseñado para ello; sino que genera en el usuario respuestas emocionales que varían según sean las condicionantes que el objeto produce.

La mente analítica generalmente nos convence que es en efecto, una autoridad, por lo que el razonamiento obtiene un mayor estatus y las reacciones emocionales son fáciles de descartar como elementos de inmadurez o irracionalidad. Esto conlleva a crear una barrera de gran dificultad en la aceptación del diseño como fuente de valor en el desarrollo de productos.

2.4.1.1 Concepto

La forma por definición constituye la configuración externa de algo, sin embargo esta idea no abarca el significado total del concepto, ya que no involucra otras áreas mediante la cual es posible identificar una forma.

Para analizar una forma necesitamos una configuración externa, es decir, la forma pertenece a un contexto, natural o artificial, el cual entrega las características espaciales que definen una forma, además de un observador, quien percibe una forma, si alguna de estas características varía la forma cambiará de igual manera.

El hombre desde que existe busca representar lo que le rodea en tres dimensiones. A través de las dos dimensiones, hoy conocida como geometría descriptiva, busca explicar las formas de su alrededor a través de figuras representativas; figuras geométricas.

El diseño tiene como parte de su profesión manejar la forma y jugar con ella de modo de provocar emociones, sensaciones, deseo por parte de los usuarios o

consumidores. El diseñador tiene como función controlar la forma.

La forma es por lo tanto, el producto de la intención y acción del hombre sobre la materia.

Figura y forma son conceptos distintos, cuando nos referimos a la figura nos referimos solamente a su contorno, la estructura externa de un elemento, y cuando hablamos de forma nos referimos a la materia en sí contenida. Ambas existen en conjunto y no existe la una sin la otra, es decir; una forma puede ser representada, abstraída, según su figura, y viceversa al observar una figura uno asocia una forma de fondo.

En Psicología de la Forma la acepción de estructura-forma es sinónimo del término alemán "*gestalt*" que alude a la intrínseca correspondencia de las partes que componen un conjunto, entre sí y con el total.

En una estructura morfológica, uno más uno no es igual a dos. No se trata de una suma de elementos sino de una

interrelación, por lo que si se altera uno de ellos, no se cambia sólo el elemento sino la totalidad. El todo es más que la suma de sus partes.

La mente configura, a través de ciertas leyes, los elementos que llegan a ella a través de los canales sensoriales (percepción) o de la memoria (pensamiento, inteligencia y resolución de problemas). En nuestra experiencia del medio ambiente, esta configuración tiene un carácter primario por sobre los elementos que la conforman, y la suma de estos últimos por sí solos no podría llevarnos, por tanto, a la comprensión del funcionamiento mental.

Los psicólogos de la Gestalt enumeraron principios o leyes de la forma, en cuanto a sus posibilidades de percepción: la ley de agrupamiento, por proximidad o semejanza; la ley de la buena continuación o mejor dirección, la ley de la buena curva, la ley de la buena forma, la ley de cerramiento, la ley de figura y fondo, la ley de pregnancia, la ley de transportabilidad.

La forma no existe como tal sin un espacio que la contenga, por lo tanto cuando hablamos de forma nos referimos también a su relación espacial interrelacionada en armonía, sea cual fuese la relación que se establezca entre los dos; porque la forma no "es" sin el espacio y el espacio lo vivenciamos desde lo perceptivo a través de las formas y como éstas lo ponen en evidencia, nos hablan de donde estamos.

El manejo del espacio con la forma representa la tridimensionalidad y cuando hablamos en dos dimensiones la relación establecida es entre figura y fondo.

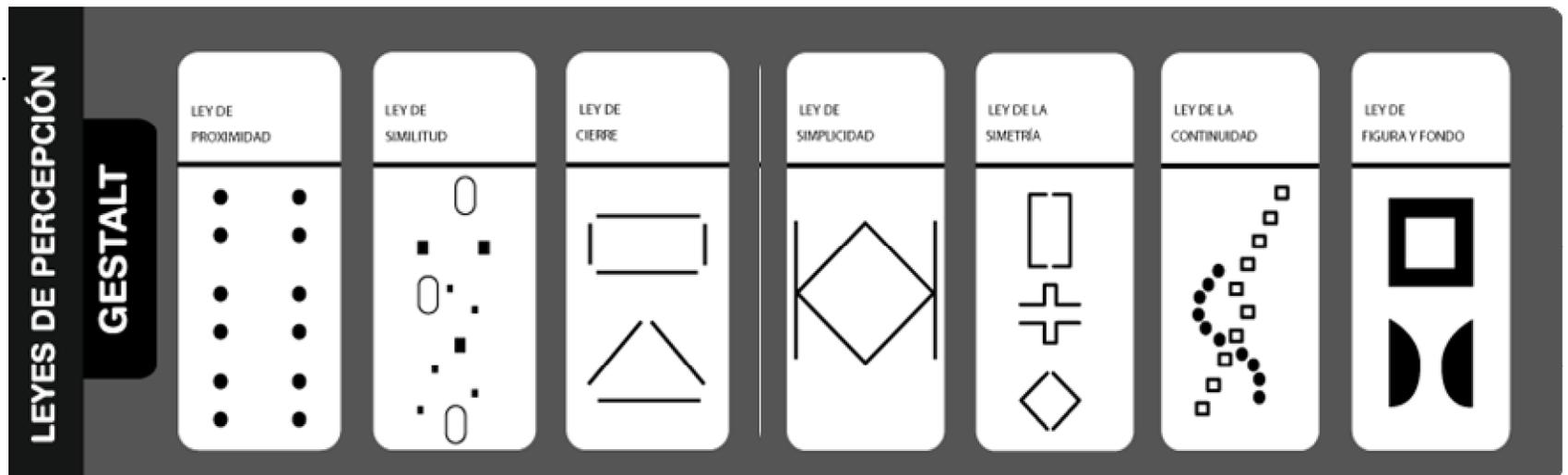
Según la Gestalt, Figura y fondo es:

- Toda superficie rodeada tiende a convertirse en figura, lo restante actuará como fondo.
- Nunca los límites pertenecen a ambos campos, siempre pertenecen a la figura.
- El fondo pasa por detrás de la figura.
- La figura es, por lo general, de menor tamaño. El fondo

es más grande y simple.

- El color es más denso y compacto en la figura que en el fondo.
- El fondo puede percibirse como plano o espacio.
- La figura presenta mayor estabilidad, claridad, precisión; siempre está más cerca del observador.
- Todo lo relativo a la figura se recuerda mejor.

Saber lo anterior nos permite identificar patrones de construcción de formas de muchos productos y objetos de diseño con los que diariamente convivimos, y aprender de igual manera a generar mejores productos a través de la forma.



2.4.2 Forma, función, símbolo

Los objetos creados por el hombre y los ya existentes en la naturaleza cumplen una función, es decir existen para algo.

En diseño industrial existen distintas ideas con respecto a cuál es la buena o mejor forma, que es lo que la define. La corriente funcionalista hablaba de que la forma adecuada era la que respondía óptimamente a la función para la cual había sido diseñada y otras corrientes más bien estilísticas hablan que la forma debe responder a la estética. Sin embargo ambas posturas se alejan de lo importante que es que un objeto no tiene solo una función, y la forma es responsable de eso, ya que de una forma surgen funciones simbólicas, es decir al observar o poseer un objeto no solo poseemos su estructura y una función, sino que tenemos la carga cultural involucrada. En una forma tenemos impresa la época que representa y estas funciones derivadas muchas veces definen un tiempo y diferencian un diseño de otro según como satisface las necesidades.

Hoy estamos rodeados de objetos y producciones cuya forma parece no tener inmediata relación con la función primaria, el IPOD al observarlo no nos dice para que sirve y su forma no muestra la función, ni el cómo se usa. Sin embargo su forma es tan significativa que es posible asociarla con un periodo de tiempo específico y junto con ello imprimir la manera en que nuestra sociedad comprende los productos de hoy en día.

La forma es hoy un vínculo entre la sociedad y el individuo, habla de las experiencias que el objeto material genera en el usuario.

Una digresión nos llevaría a preguntarnos sobre los objetos que parecen lo que no son, pero no sólo objetos artificiales (culturales) sino también los naturales a los cuales nuestra mente o espíritu asociativo o pulsión figuracional o como se decida llamarlo, tiende a identificarlos con otros objetos. La apariencia de la forma.

Algunos autores como Christopher Williams nos han

hecho reflexionar que los diseños eficaces retoman el proceso de soluciones de la naturaleza o se inspiran en ella – principios de economía de la forma, de realimentación, conservación de la energía, hapticidad; diseños operativos y utilitarios.

Entonces en la naturaleza la forma tiene que ver con la función como factor para perseverar o seguir vivo. En el diseño la función tiene que ver con satisfacer necesidades del hombre tanto de carácter simbólico para él como con una funcionalidad pura. Es decir un objeto debe generar emociones y debe permitir las acciones para su ejecución. Un buen objeto es el que se puede usar de la manera en que fue pensada, debe hablar y comunicar tanto sus intenciones como su modo.

Todo a partir de la posibilidad de abstraer, simbolizar, sustituir: representar.

Las representaciones de diseño constituyen símbolos dentro de la sociedad ya que cada objeto te habla de una idea, de un tiempo, muchas veces se convierten en íconos asociables a ideas que se perciben a través de una forma.

Los Símbolos son las representaciones perceptibles de una idea, con rasgos asociados por una convención socialmente aceptada.

Construimos formas que conviven con nosotros, en las cuales habitamos, usamos, portan mensajes y constituyen nuestro entorno artificial cotidiano. Ocupan un espacio; lo *modulan*. Definen el vacío, mencionan por lo presente lo que no está.

La representación hace posible traer al plano de lo visible, de la existencia, lo que tenemos en mente, las ideas que *toman forma*. Y hace posible su materialización. Lo hacemos mediante las instancias intermedias que definen un proyecto y a través del dibujo. Nos permite *prefigurar*, hacer concreto lo que no existe.

Para comprender como funciona un objeto y como está conformado es útil recurrir a su análisis mediante deducción, inducción, analogía y abducción.

La percepción es uno de los elementos primordiales dentro del diseño para distinguir formas e identificar su constitución.

2.5 Patrones de forma

Shape grammar propone un sistema organizado para la identificación y análisis, de objetos creados por el hombre, mediante la identificación de los patrones formales que lo constituyen de modo de poder construirlos mejor y con mayor control de las variables que divergen en la creación de formas.

Generar patrones guía, permiten saber que mirar, surge desde la mirada de la arquitectura, ya que son la primera disciplina que toma en consideración la necesidad de controlar los espacios utilizando ayuda computacional para ello.

Patrón está referido con la aplicación constante de una solución de modo de generar soluciones óptimas.

Los patrones formales describen la manera en que se identifica y analiza un objeto, es decir dan las pautas para comenzar un análisis, indicando qué considerar y qué no, en la interpretación de un objeto en una forma, de manera de identificar eficazmente lo que es esencial de cada forma en un diseño y cómo modificarla.

Todo análisis tiene como fin la representación de formas complejas de manera de poder controlar su interacción.

La identificación de la estructura y líneas primitivas constitutivas de la forma de un objeto representan su abstracción formal, y a partir de ésta es posible generar patrones, los cuales una vez definidos según categorías son transferibles a distintos objetos de modo de generar una clasificación de formas, y por medio de estas construir variaciones proporcionales de un elemento.

El reconocimiento de patrones de forma comienza con la identificación de la congruencia interna. De acuerdo con Rowland (1964), un patrón es un diseño en el cual una cierta forma es repetida muchas veces, es decir, una serie de formas congruentes colocadas en una manera especifican generando un patrón.

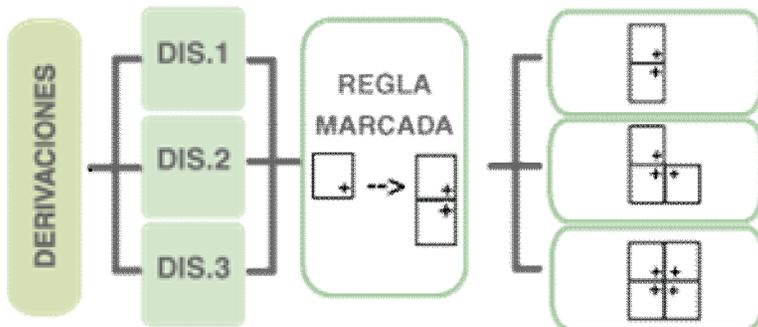
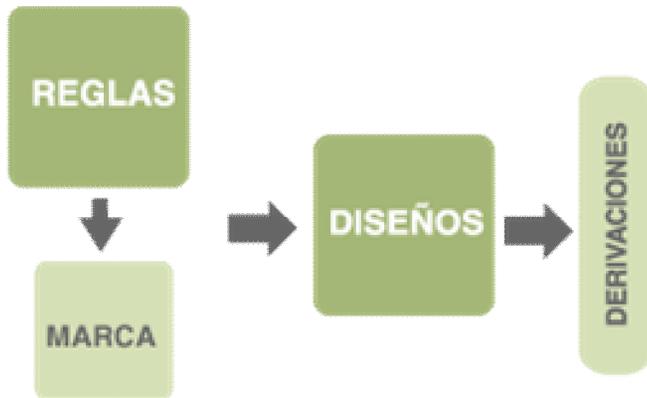
Dos formas son consideradas como formas congruentes

si y sólo los elementos en una forma son equivalentes en términos de su topología y geometría. (Gero and Jun, 1997)

El reconocimiento de ciertos patrones en los objetos cotidianos y su correcta representación proporcionan la base para los programas computacionales de diseño y para la proyección de diseños. Los patrones ayudan para una mejor comprensión e interpretación del diseño de los objetos tanto para diseñadores como para los computadores.

RECONOCIMIENTO PATRONES DE FORMA

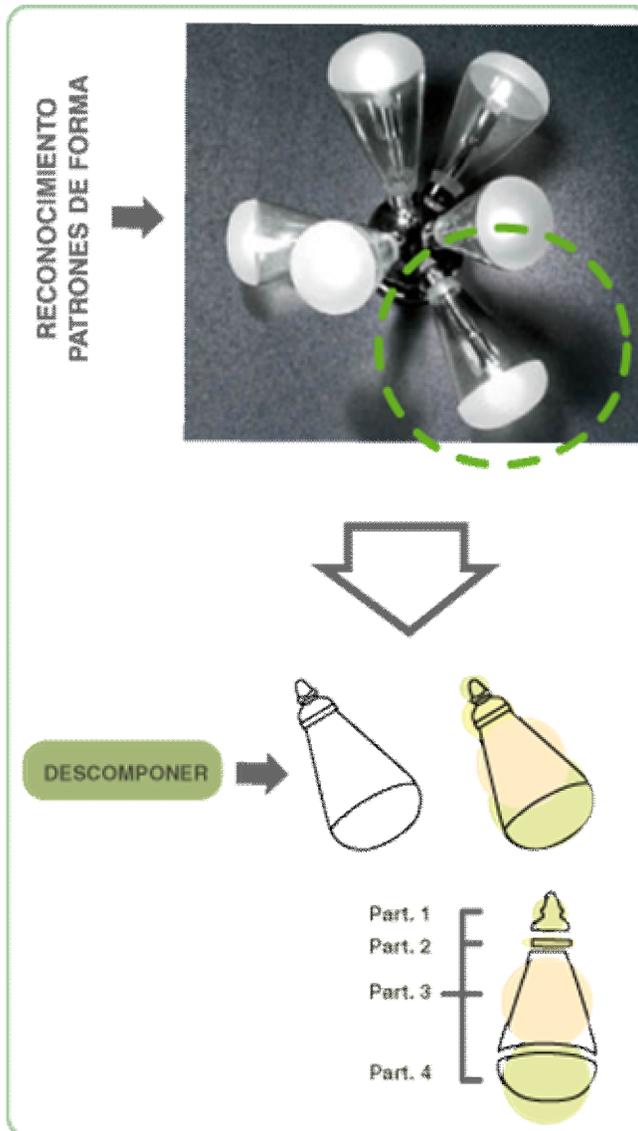




Descomponer

Observamos los objetos como unidades, sin embargo, estos nacen de alguna forma por lo tanto, el primer paso es reconocer cómo está conformada una estructura.

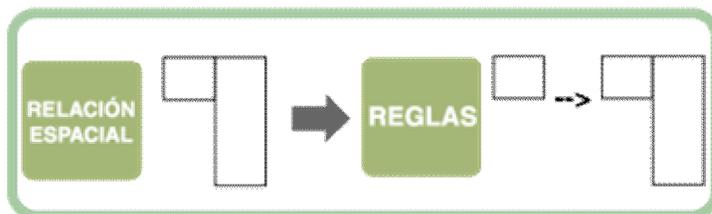
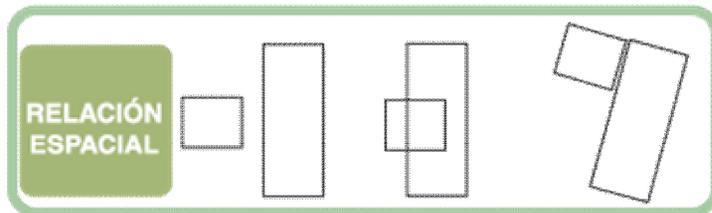
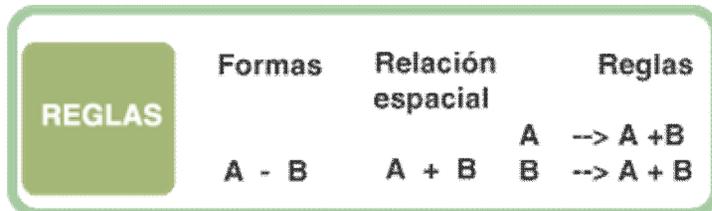
Identificar en cuantas partes independientes puedo dividir un objeto de manera de comprender como esta constituido.



Reconocer según figuras geométricas primitivas

Una vez que identificamos que la forma se constituye de varias relaciones estructurales, identificamos estas estructuras con figuras reconocidas, triángulos, cuadrados, etc., de manera de definir como se genera la forma a través de figuras con leyes de construcción.

Las figuras primitivas son formas que no pueden ser divididas son un grupo de formas que están unidas en términos visuales de percepción como proximidad, similitud, cierre, simetría.



Relacionar

El tercer paso implica relacionar las figuras geométricas entre sí, esto quiere decir comprender la proporción existente entre ellas, cuando nace una y termina la otra.

Las transformaciones isométricas son una base para relacionar figuras y formas, ya que transforman una forma en otra sin perder sus propiedades. Son fundamentales en cuanto a las relaciones espaciales de las figuras, y en ellas se basa la topología, semántica y patrones.

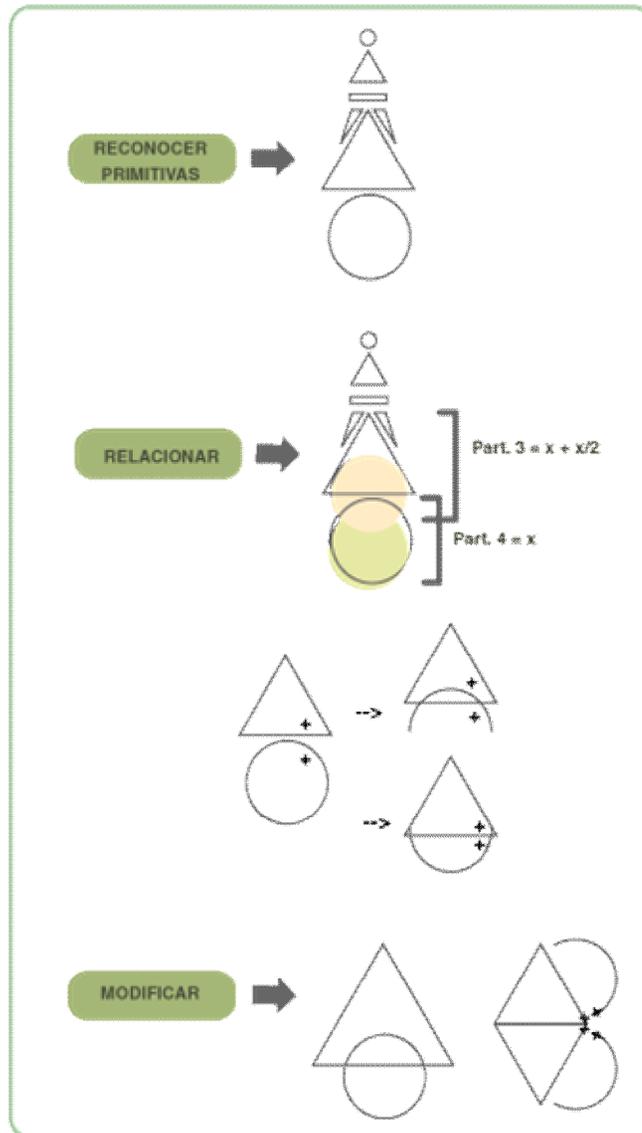
Existen 4 transformaciones isométricas: traslación, reflexión, rotación y escala.



Las relaciones topológicas entre formas, especifican las vistas es decir las posiciones relativas que una forma asume, como vista frontal, superior, lateral izquierda, etc.

Modificar

Una vez que las relaciones espaciales están identificadas es posible modificar los parámetros que las definen, es decir podemos modificar la forma de un objeto, mediante la alteración de sus relaciones espaciales, siempre y cuando sigan un patrón establecido, que permita abrir un abanico de posibilidades en vez de un popurrí de formas que no tiene lenguaje y no comunican.



2.6 ADN de la marca

2.6.1 Definición de marca

Según Richard L. Sandhusen, una marca es un nombre, término, signo, símbolo, diseño o combinación de los mismos, que identifica a los productos y servicios ayudando a diferenciarlos por sus atributos, como pertenecientes a un mismo proveedor; por ejemplo, Honda o Ford, o a un grupo de proveedores, como el Comité Nacional de Promoción de Procesamiento de Leche Líquida (National Fluid Milk Processor Promotion Board).

Y como lo establece Eugenio Tironi, una marca es una representación simbólica que se sostiene en la identidad y la imagen de una organización.

2.6.1.1 Atributo diferenciador

Funciona como una ventaja competitiva que le permite a la marca diferenciarse de su competencia, a través de la comprensión de lo emocional, estructural y funcional que está inserto dentro de su propuesta, convirtiéndola en una marca establecida, fuerte y reconocida.

2.6.1.2 Identificación de estética por medio de análisis de su gramática formal

Una metodología de síntesis que rescata la esencia estética de una línea de productos, es la llamada noción del ADN de la marca.

Así, se puede decir que para alcanzar a descifrar un ADN en específico, se podría efectuar por medio de Shape Grammar.

Cada forma, o elemento de diseño, ha sido configurado por medio de un esqueleto, o arquetipo. El enfoque deseado, por medio de interfaces computacionales, puede

definir el origen de un proceso evolutivo, describiendo así, estos “esqueletos” o líneas de diseño como un ADN formal que entrega las bases de aplicación para futuros diseños. Esta metodología utiliza el esqueleto para generar una variedad de formas o superficies familiarizadas entre sí, provenientes de un mismo origen y por lo tanto como resultantes de una misma línea de diseño (aplicado anteriormente en las categorías de continuidad).

Un ejemplo de este análisis se ve en los automóviles de BMW, quienes utilizan sistemáticamente una línea de inflexión en la C-pilar, del fabricante berlin "Knick Hofmeister". Ésta investigación dejó en evidencia la comprensión geométrica de las ventanas de estos automóviles.

Una vez definido el ADN de la forma, se puede prestar un servicio de diseño de manera que la consistencia de la imagen de la marca se mantenga en el tiempo.

La ventaja de esta forma de crear líneas de diseño, es que se crea bajo reglas a modo de Shape Grammars, que necesitan ser definidas una vez, y luego se pueden aplicar varias veces según nuevas variables para un producto determinado. La desventaja de este proceso es la limitación del modelo para adoptar datos de productos más complejos.

2.7 Primera experiencia

El primer acercamiento a la utilización de Shape Grammar corresponde a identificar los rasgos característicos de ciertos objetos, decodificando su gramática formal. Con los resultados obtenidos, se espera determinar la posibilidad de aplicación de esta técnica en una línea de diseño, para la creación de nuevos productos dentro de la misma. Así lograremos responder al ADN identificado por medio del desciframiento reglas y principios formales.

BRAUN

2.7.1 Marcas a analizar

Existen objetos de diseño que al momento de observarlos, sabemos inmediatamente a qué marca pertenece. Esto se debe a que el ADN de la marca está presente en nuestras mentes, a modo de símbolo.

A continuación se presentarán dos ejemplos de marcas que contienen tales elementos simbólicos e icónicos.

La marca alemana Braun está relacionada con el concepto de diseño industrial alemán funcional y tecnológico.

En 1956, Braun creó su primer departamento de diseño, encabezado por Dr. Fritz Eichler, quien para crear la nueva línea de productos, pidió colaboración a la Escuela de Diseño de Ulm.

En 1956 la compañía trajo a trabajar a Dieters Rams, quien se convirtió en el diseñador más influyente de Braun.

Linea Diseño 1

| | | | | |
|-------|---|-----------|--|---|
| MARCA |  | DISEÑADOR | Dieter Rams (1932) Diseñador Industrial Alemán |  |
|-------|---|-----------|--|---|

ICONOS DE DISEÑO BRAUN 1950-1960



41



Dieter Rams fue un personaje clave en el renacimiento del diseño industrial en la década de los 50s y 60s, volviéndose con el tiempo jefe personal de diseño de Braun hasta 1995, donde fue sucedido por Peter Schneider.

En la década de 1970, el diseño de Braun fue influenciado por el Pop-art, incorporando un enfoque en los colores brillantes y en la ligereza del producto.

La marca estadounidense Apple Inc. diseña y produce softwares y equipos electrónicos bajo un concepto estético y tecnológico.

Desde 1997, a la vuelta de Steve Jobs, Jonathan Ive ha dirigido el equipo de Diseño Industrial de la mayoría de los iconos de diseño de la compañía.

Linea Diseño 2

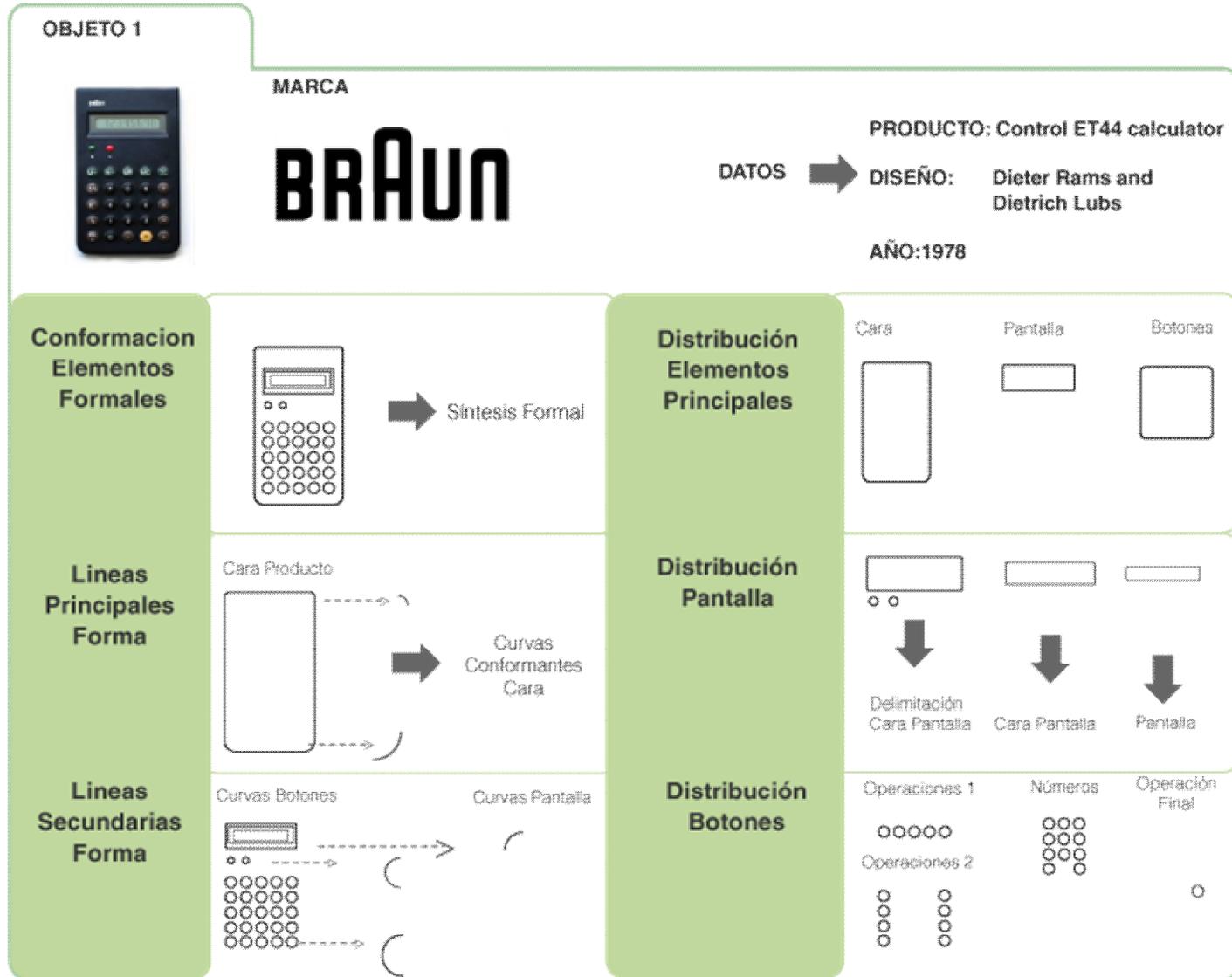
| | | | | |
|--------------|--|------------------|--|--|
| MARCA | | DISEÑADOR | Jonathan Ive (1967) Diseñador Industrial Vicepresidente DI Apple Inglaterra | |
|--------------|--|------------------|--|--|

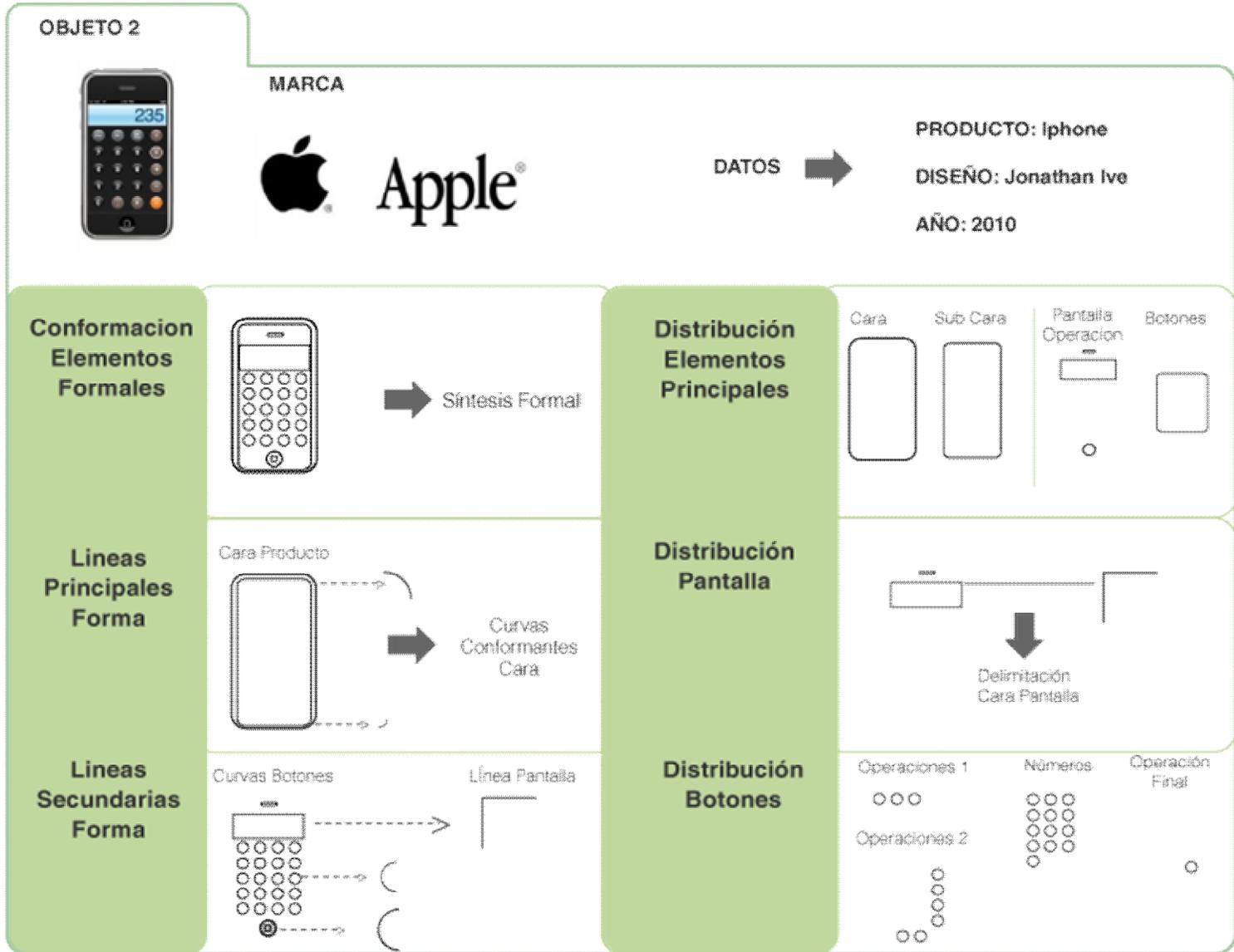
ICONOS DE DISEÑO APPLE

Se distinguen cuatro etapas diferentes de diseño Apple desde la entrada de Jonathan Ive: Traslucidez, Colores, Minimalismo y Aluminio Oscuro.

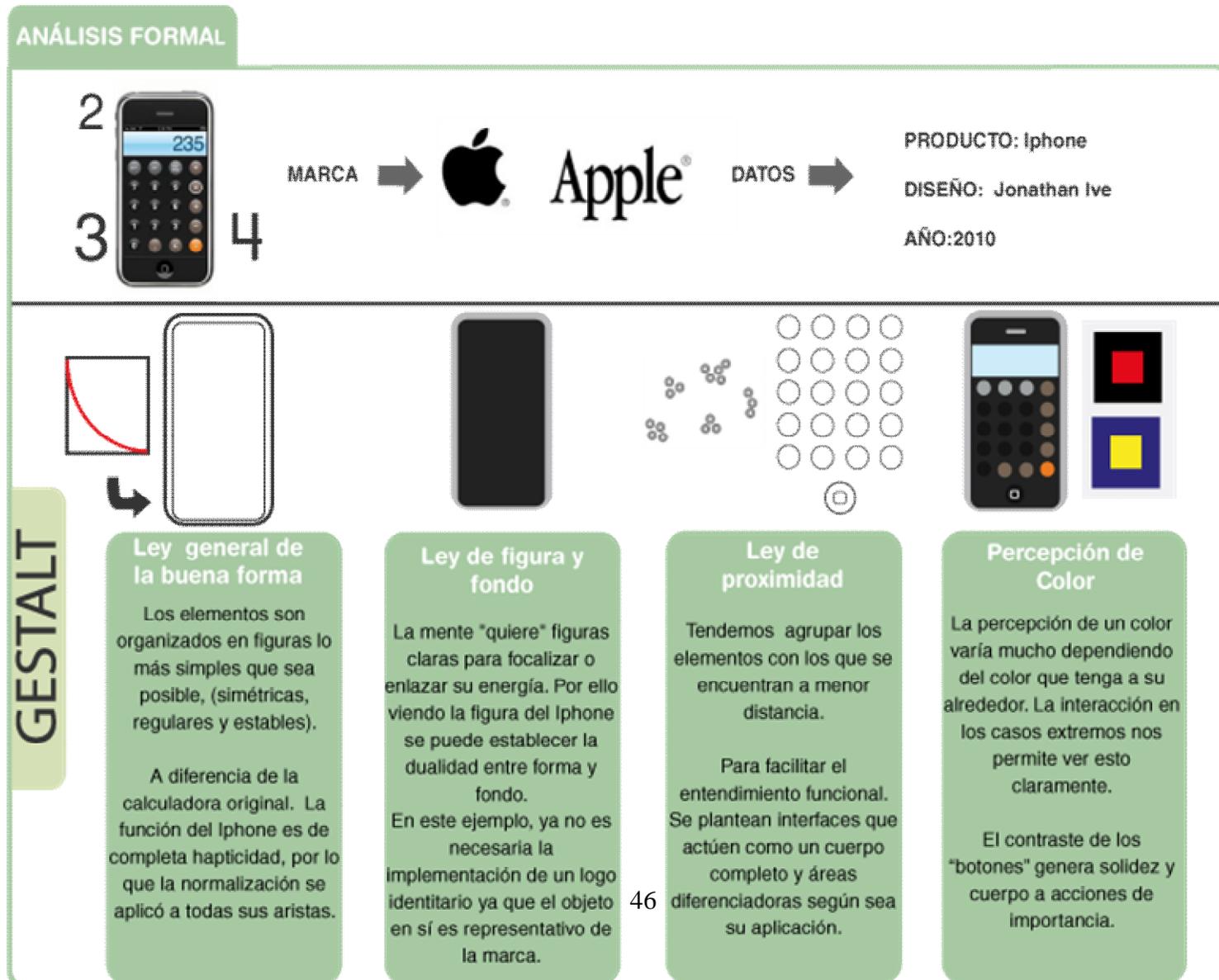
Desde la etapa Minimalista, en 2001 los diseños parecen haber sido fuertemente influenciado por el diseñador industrial alemán Dieter Rams, con un claro ejemplo es la aplicación de la calculadora iPhone, que parece haber sido influenciado directamente por la calculadora Dieter Rams 1978 Braun Control ET44.

2.7.2 Productos a analizar





2.7.2.1 Análisis Formal



ANÁLISIS FORMAL



MARCA →

BRAUN

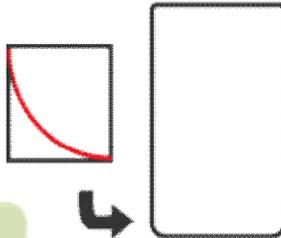
DATOS →

PRODUCTO: Control ET44 calculator

DISEÑO: Dieter Rams and Dietrich Lubs

AÑO: 1978

GESTALT



Ley general de la buena forma

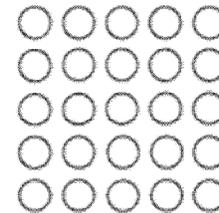
Los elementos son organizados en figuras lo más simples que sea posible, (simétricas, regulares y estables).

se basa en la observación de que el cerebro intenta organizar los elementos percibidos de la mejor forma posible, esto incluye el sentido de perspectiva, volumen, profundidad etc.



Ley de figura y fondo

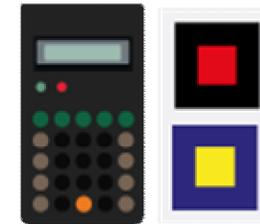
El conjunto figura-fondo constituye una totalidad o gestalt. Esto significa que no existe figura sin un fondo que la sustente (aunque el fondo justamente esté constituido por un espacio vacío; ese vacío es un soporte de la figura pues existe percepción del mismo).



Ley de proximidad

Cuando las partes de una totalidad reciben un mismo estímulo, se unen formando grupos en el sentido de la mínima distancia.

Los puntos están más próximos horizontalmente, por lo que se organiza el conjunto como grupo de líneas horizontales.



Percepción de Color

La percepción de un color varía mucho dependiendo del color que tenga a su alrededor. La interacción en los casos extremos nos permite ver esto claramente.

Estas diferencias de colores se reflejan en las distintas funciones que la calculadora desempeña y diferencia.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

3.1 Objetivo general

Determinar el lenguaje formal de una línea de diseño nacional a fin de evidenciar la inexistencia de una metodología en base a Shape Grammar.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar como se constituye un objeto o producto a través de la identificación de sus elementos formales constituyentes, rasgos formales de cada línea de diseño.
- Generar una medida de cuantificación y evaluar formas de objetos a través de la aplicación de Shape Grammar en el diseño industrial.
- Establecer jerarquías de patrones, es decir qué rasgos pueden variar, modificarse y cuáles son

inamovibles de manera que no se pierda la lectura de un objeto como tal.

- Generar una primera instancia de investigación que permita proyectar nuevos diseños como parte de una línea de diseño nacional.
- Desarrollar estándares de innovación y evaluación formal, por medio del reconocimiento de patrones formales.

3.3 Método de trabajo

Método exploratorio de análisis, basado en investigación cualitativa como cuantitativa de modo de hacer medible cuando una forma pertenece a una cierta línea de diseño o marca y fomentar de esta manera la identidad nacional en términos de desarrollo de productos.

3.4 Procedimientos a utilizar.

Identificación de las líneas constituyentes de un objeto a

través del método de reconocimiento de patrones de forma de shape grammar.

Ingreso de datos cuantitativos al plugin de rhino grasshopper

3.5 Instrumentos y equipamiento a utilizar.

Instrumentos de análisis geométrico, mediciones, radios, proporciones.

3.6 Fases del proyecto.

1. Definición de marcas a analizar
2. Relevancia de las marcas escogidas
3. Línea de objetos a analizar dentro de cada marca.
4. Comparación evolutiva.
5. Reconocimiento de de patrones formales en objeto nacional.
6. Establecimiento de rangos formales.
7. Jerarquización de datos obtenidos

8. Cuantificación de rangos numéricos en algoritmos
9. Ingreso de algoritmos a Grasshopper
10. Experimentación con volúmenes por medio de datos ingresados
11. Comprobación y retroalimentación de datos para generar volumen
12. Configuración de un nuevo producto dentro de la línea de diseño que signifique el modelo 2011.

IV. DESARROLLO ESTUDIO PROYECTUAL

Para comenzar el estudio sobre Shape Grammar, a través de la identificación de identidad de diseño chileno, se escoge para trabajar una marca de electrodomésticos de producción nacional y que se encuentra presente en gran parte de los hogares chilenos.

4.1 Marca a analizar

Somela:



Somela es una marca de diseño chilena. Una de las primeras industrias que comenzó a generar y manufacturar objetos nacionales dentro y fuera del país.

Por lo anterior, es una marca que contiene líneas de diseño que pueden ser analizadas para determinar si existen patrones que hacen a la marca reconocible. Es decir, si existe un ADN Somela que este internalizado en el inconsciente colectivo de los chilenos.

4.2 Línea de diseño a analizar

Dentro de los productos que realiza Somela, se toma la línea de diseño de licuadoras del año 2010.

Las licuadoras Somela se encuentran enfrentadas a competencias de marcas internacionales, como lo son las licuadoras Oster las cuales son la marca asociada a licuadoras, son la marca predominante en el tema y reconocibles por los chilenos, al ser la primera industria de licuadoras del mundo.

Es por eso que el diseño de la marca chilena debe predominar y ser reconocido dentro del medio de licuadoras, para ser identificada y por ende posesionarse por medio de su gramática formal a la competencia.

4.3 Primer acercamiento ficha estudio a trabajar

Para poder determinar la ficha que será empleada en la siguiente etapa del estudio, se determinan 3 niveles de análisis para una marca.

En primera instancia, se toman a 5 ejemplos de la línea de licuadoras de Somela. En ella, se ejemplifican los diferentes diseños determinados para cada segmento socioeconómico.

A partir de estos 5 diseños, se identifican.

- Determinación genérica de partes fundamentales de las licuadoras.
- Cara de cada objeto de diseño: Síntesis de una forma geométrica determinando el impacto visual que implica el primer acercamiento al producto.
- Descomposición de las partes fundamentales: A partir de estas, se pueden identificar patrones que se harán cuantificables en una siguiente parte del estudio.

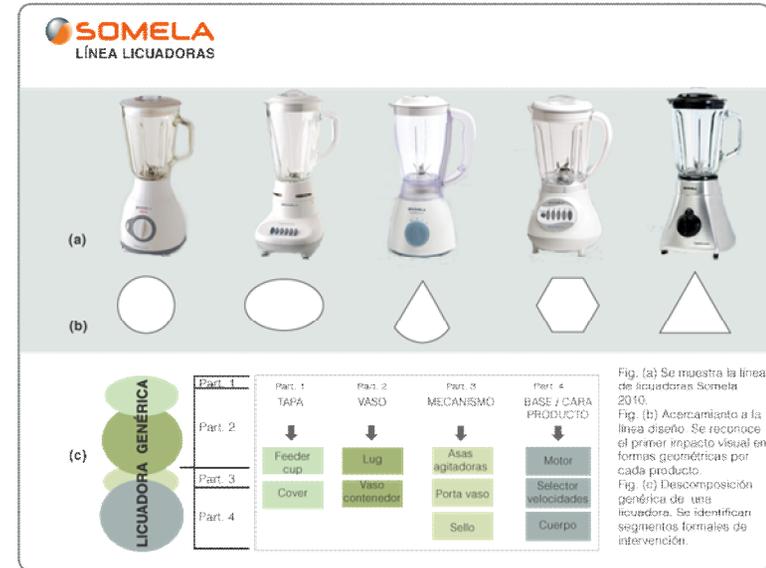


Fig. (a) Se muestra la línea de licuadoras Somela 2010.
 Fig. (b) Acercamiento a la línea diseño. Se reconoce el primer impacto visual en forma geométrica por cada producto.
 Fig. (c) Descomposición genérica de una licuadora. Se identifican segmentos formales de intervención.

4.4 Cuantificación datos y resultados esperados

Seminario Computación segundo semestre 2010

A partir de las formas geométricas identificadas, se formularan patrones que se harán cuantificables mediante formulas. Estas serán ingresadas a modo de datos en la aplicación de Grasshopper para Rhinoceros.

Al momento de tener los datos ingresados, se comenzará la experimentación para un nuevo diseño de licuadora para Somela, que responde a un numero o formula que representa la geometría formal de la marca.

Como resultado final, se obtendrá el nuevo diseño de licuadora, y por ende se detectara un Shape Grammar nacional de un tipo de electrodomésticos.

V Conclusiones

A modo de conclusión, reconocemos que es necesario hacer una recolección exhaustiva de datos a modo de ver que es necesario para la configuración formal de un objeto.

Si se realiza una base de datos cuantificable declarando las restricciones propias de los parámetros del diseño formal de una marca se disminuirá la discrepancia en los modelos, como lo que ha ocurrido con Mercedes Benz. Tan solo así se podrá mantener fidelidad por parte de los consumidores a una marca, al lograr permanecer en el inconsciente colectivo con estándares funcionales y de calidad. Así la utilización de nuevos sistemas de diseño optimizará y potenciará la confección de diseños en el futuro.