

SIMETRÍAS EN SUPERFICIES ESPACIALES

PATRICIA MUÑOZ Y JUAN LOPEZ CORONEL

Nombre: Patricia Laura Muñoz, Dra.UBA, Diseñadora Industrial, (n. Buenos Aires, Argentina, 1959).

Dirección: Gorriti 4384, C1414BJD Buenos Aires, Argentina. *E-mail:* patricia@plm.com.ar

Áreas de interés: Morfología, diseño industrial, geometría, CAD-CAM, enseñanza.

Premios: Primer premio en el Concurso Nacional de Diseño del Trofeo a la Calidad, organizado por la Secretaría de la Función Pública, Presidencia de la Nación, 1994.

Nombre: Juan Pablo López Coronel, Diseñador Industrial (n. Buenos Aires, Argentina, 1967)

Dirección: Guatemala 5133, Piso 3, C1425BUU Buenos Aires, Argentina. *E-mail:* info@jlopezcoronel.com.ar

Áreas de interés: Morfología, diseño industrial, CAD-CAM.

Publicaciones: Muñoz, P., López Coronel, J., Castellano, L., Calvimonte, R. (2001) Acerca de la pureza de las formas; *Cuadernos de la forma* Volumen N°4: Nociones de forma [Aproximaciones] Páginas: 99 a 105, Buenos Aires: Sema

Muñoz, P., López Coronel, J. (2003) *Develando lo invisible, publicado en Actas del VII Congreso Internacional SigraDi – Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital*, Pág. 62 a 65, Rosario: Ed. Sonia Carmena y Raúl Utgés

Cátedra Muñoz (2005), El tiempo en el cubo. Tres momentos de comprensión, *Actas del V Congreso Nacional de SEMA*, Resistencia, Chaco: Sema

Muñoz, P., López Coronel, J., Helmer, M., Bessega, D., Papendieck, C., Ries, M., Sequeira, A. (2007) Líneas espaciales, determinación y producción, Publicado en resúmenes y CD (ISBN 978-85-7114-175-4) de *Actas del V Congreso Internacional de Matemática y Diseño*, Blumenau: AMyD

Resumen: *El objetivo de este trabajo es mostrar una relación entre los distintos grados de semejanza planteados por la simetría y la generación de superficies espaciales, evidenciando la ampliación en la sistematización y conceptualización de un recorte del campo disciplinar. Este aporte contribuye a la posibilidad de modificar intencionalmente la regularidad en el diseño de formas en el proyecto y a detectar nuevos campos de indagación.*

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es mostrar una relación entre los distintos grados de semejanza planteados por la simetría y la generación de superficies espaciales (1), mostrando la ampliación en la sistematización y conceptualización de un recorte del campo disciplinar.

Tradicionalmente la geometría descriptiva define superficies espaciales por el movimiento de una línea en el espacio. Di Pietro (1975:233) lo expresa así: “*Llámase superficie geométrica el lugar de todas las posiciones que ocupa sucesivamente en el espacio una*

línea móvil que cambia de posición, o también de forma, según una ley determinada y continua” Durante mucho tiempo sólo se pensó en generatrices constantes. La incorporación de los sistemas de dibujo digital sumó el trabajo con mallas, permitiendo un modelado expresivo punto a punto, con poco control de forma.

En el año 1989, Doberti publica un trabajo sistemático sobre superficies de generatriz variable, operando sobre las transformaciones en la geometría de las formas desde su regulación analítica. Desde la determinación espacial de la forma se desarrollaba la fórmula. Regulando el rango de aplicación se seleccionaba el recorte a representar.

Por otra parte, con relación a la regulación de las transformaciones, contamos con la clasificación de Wolf y Kuhn (1952 [1960]: 9-10) sobre niveles de simetría, que diferencia isometrías, homeometrías, catametrías y ametrías; en una regulación decreciente de semejanzas entre las formas y sus componentes. (2)

Con posterioridad a este trabajo Wolf y Wolff ajustaron la clasificación, diferenciando los términos *homeometría* y *singenometría*. (Huff, 2000) El primero implicaría un cambio de escala uniforme y el segundo un cambio de escala selectivo, aunque sin variar los atributos principales de la forma, aunque no aclara a cuáles características se refiere. Entendemos que los conceptos de Familia de Figuras (Doberti et al 1971), son útiles para determinarlas. (3)

2 RELACIONES

A partir de estos antecedentes, trabajamos con diversas posibilidades de creación de superficies de generatriz variable, estableciendo relaciones entre los conceptos de niveles de simetría y de morfología generativa, que nos permitieron ordenar conceptualmente el trabajo con superficies de generatriz variable. Asimismo, detectamos otro grupo de formas, generadas a partir de movimientos variables que estamos analizando en la actualidad.

Cabe aclarar que, en el marco de nuestro trabajo, fue necesario determinar la singularidad de estas formas, para definir cuando hablábamos de una o de dos superficies. Entendemos que una superficie espacial está determinada por un solo movimiento regulado, ya sea este simple o compuesto, uniforme o variable. Cuando hay un cambio en el *tipo de movimiento* hablaremos de dos superficies.

A partir de nuestras indagaciones, detectamos los siguientes grupos:

1. Generatriz y movimiento constante: los clásicos: las formas “puras”
2. Generatriz variable y movimiento constante
3. Generatriz constante y movimiento variable -la generatriz se desplaza con distinta velocidad en su recorrido.
4. Generatriz y movimiento variable.

En este trabajo explicaremos más extensamente el grupo 2, de las superficies de generatriz variable y movimiento constante.

3 GENERATRIZ VARIABLE Y MOVIMIENTO CONSTANTE

Las observaciones que se detallan a continuación se aplican tanto a líneas planas como a líneas espaciales, en su rol de generatriz. En la Figura 1 pueden verse ejemplos de los tres casos que se describen a continuación.

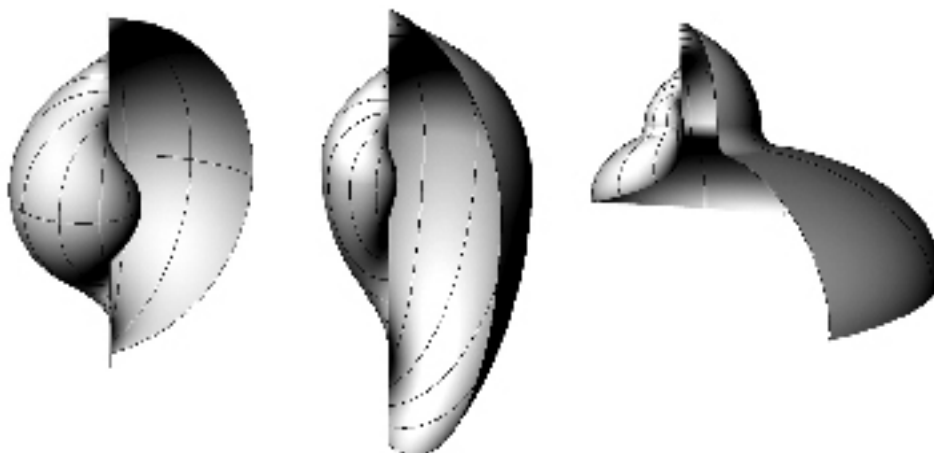


Figura1. Superficies con generatriz variable y movimiento constante de rotación

3.1 Por cambio de escala uniforme (homeometría)

En estas superficies se producen cambios de escala uniformes (por igual en todas las direcciones) y homogéneos – en las generatrices con un ritmo constante.

Al trabajar por traslación se obtienen superficies vinculadas estructuralmente a las superficies cónicas, ya que el cambio de escala homogéneo con movimiento constante produce líneas rectas en la superficie. En el caso de la rotación, si el cambio de escala produce ciclos se obtienen superficies cerradas; caso contrario se producen solamente superficies abiertas, vinculadas a las espirales y a las hélices.

3.2 Por cambio de escala selectivo (singenometría)

En estas superficies se producen cambios de escala selectivos – de un modo no uniforme a lo largo de la figura. En estos casos, un recurso muy importante para diseñar las variaciones de generatriz ha sido el trabajo con formas de límite de la variación, que determinan sus proporciones y ritmos, no desde una cifra sino desde una forma. Las líneas de límite, en las distintas proyecciones, definen sus transformaciones.

3.3 Por cambio en la relación entre las partes (catametria)

Los sectores que intervienen en la generatriz siguen existiendo, aunque sus relaciones se modifican. El ritmo de transformación puede ser constante o regulado por líneas de límite.

4 ALGUNAS CONCLUSIONES

Durante años las superficies espaciales se explicaron como movimientos constantes de generatrices invariables o como expresiones artísticas, sin control de forma. La conceptualización para operar con estas formas más complejas contribuye a su uso en la práctica proyectual, conservando su valor expresivo sin perder la rigurosidad necesaria para incorporarla a los sistemas productivos. Queda por delante el trabajo con movimientos variables, cuyas primeras producciones sugieren un prometedor desafío.

Referencias

- Di Pietro, D. (1975) *Geometría Descriptiva*, Buenos Aires: Ed. Alsina
- Doberti, R. (1989) *Morfología de Superficies*, en Instituto Tecnológico de Costa Rica (Eds) Revista Módulo No. 26, Costa Rica, p.12 - 23.
- Huff, W. S. (2000) *Ordering disorder after K.L. Wolf*, publicado online en <http://www.scipress.org/journals/forma/pdf/1501/15010041.pdf>, consultado en Marzo 2006.
- Wolf, K.L y Kuhn, D. (1952) *Forma y simetría. Una sistemática de los cuerpos simétricos*. Buenos Aires: Eudeba [1960]

Notas

- (1) Según el trabajo de Doberti et al (1971) Sistema de Figuras, revista Summa No 38, Buenos Aires.
- (2) Wolf y Kuhn plantean que “en la simetría isométrica, los motivos no son distinguibles entre sí y su disposición se repite uniformemente. (...)En la simetría homeométrica, los motivos son semejantes entre sí (...) y aumentan o se repiten en sucesión monótona, de manera tal que un motivo se modifica con respecto al siguiente en tamaño, posición o situación, según una ley cualquiera.” Plantea que se puede hablar de “simetría diferencial” porque hay una repetición de variaciones iguales. En la simetría catamétrica, los motivos no tienen “igual forma y tamaño; pero están vinculados entre sí por una relación común, o sus formas continúan siendo análogas y su sucesión está vinculada por una ley. (...) Se dice que hay ametría cuando los motivos no son de ningún modo iguales, parecidos o afines, ni están relacionados entre sí.”
- (3) Huff (2000) avanza en agregar dos categorías más entre la catametría y la ametría: “hypometry and heterometry”.