



UAEM | Universidad Autónoma del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO

LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

UNIDAD DE APRENDIZAJE

DISEÑO Y BIONICA

Guión para la Unidad de Competencia I

**“Definiciones, métodos y técnicas de la biónica, y principios
configurativos de los sistemas naturales”**

Material elaborado por:

MDI Yissel Hernández Romero

Septiembre 2015

El material didáctico que se presenta corresponde a la Unidad de Competencia 1 de la Unidad de Aprendizaje (UA) Diseño y Biónica, que se imparte dentro del programa de estudios de la Licenciatura en Diseño Industrial. Esta UA de carácter obligatorio, se ubica en el núcleo Sustantivo, en el área de diseño, así como en la competencia de desarrollo de proyectos y la subcompetencia proyectual, con un total de 4 créditos y 4 horas prácticas. Diseño y Biónica tiene como UA antecedente a Conceptuación del Diseño.

Un alumno egresado de la carrera de diseño industrial debe poseer los conocimientos, habilidades y aptitudes teórico-prácticos suficientes para la configuración y materialización de nuevos objetos manufacturados que permitan un enriquecimiento de la cultura material de las sociedades en las cuales convive. El perfil de egreso resalta las características de un profesional crítico y comprometido con el desarrollo sustentable, evaluando siempre los aspectos ergonómicos, tecnológicos, productivos y estéticos de los nuevos objetos que proponga, de tal forma que el resultado ofrezca un enriquecimiento de alto aporte humanístico a la sociedad.

La conceptualización de productos que satisfagan las necesidades de una población particular requiere de habilidades para identificar situaciones problemáticas y buscar soluciones a las mismas. Para perfeccionar dichas habilidades, el plan de estudios contempla el desarrollo de proyectos vinculados al conocimiento del espacio y tiempo, para planificar, estructurar y desarrollar proyectos de diseño sobre la base de métodos, metodologías, técnicas y procedimientos para la configuración de los objetos.

El propósito general de la UA de Diseño y Biónica consiste en estudiar la anatomía y fisiología de los seres vivos y abstraer sus principios y características para aplicarlos en el diseño de objetos. Las competencias genéricas consisten en:

- Planificar, estructurar y desarrollar proyectos de diseño sobre la base de métodos, metodologías, técnicas y procedimientos para la configuración de objetos.
- Elaborar y aplicar métodos, técnicas y procedimientos para la configuración de objetos.
- Evaluar los principios anatómicos y fisiológicos de los seres vivos para aplicarlos en la configuración de objetos y artefactos que contribuyan al enriquecimiento de la cultura material.

La estructura de la UA consiste de seis unidades de competencia:

1. Definiciones, métodos y técnicas de la biónica, y principios configurativos de los sistemas naturales.
2. La técnica de la inspiración para conceptualizar productos de diseño.

3. El método de la transposición para conceptualizar productos para protección.
4. El método de la transposición para conceptualizar productos para el desplazamiento.
5. El método de imitación para conceptualizar productos de agarre y sujeción.
6. El método de imitación para conceptualizar productos para el almacenamiento y transportación.

El presente material didáctico se enfoca en cubrir los contenidos de la primera unidad de competencia. Las primeras diapositivas son un acercamiento conceptual a la biónica y su relación con el proceso de diseño, presentándose ejemplos que facilitan la comprensión de dicha relación, haciendo énfasis en la importancia de la investigación, análisis y abstracción de información. La segunda parte muestra algunas técnicas que pueden aplicarse para el desarrollo de proyectos en las unidades subsecuentes.

Se recomienda el uso del material en dos sesiones de cuatro horas cada una, en la primera se sugiere que el alumno investigue más ejemplos de aplicación de la biónica en el diseño industrial, identificando el nivel de intervención. Para la segunda parte, se sugiere analizar un organismo natural aplicando las técnicas propuestas.

Portada	Diapositiva 1
Marco conceptual -Problemas de diseño y la búsqueda de soluciones naturales/ Soluciones naturales y su posible aplicación en el desarrollo de productos.	Diapositiva 2
Aplicaciones en el diseño -Diferentes niveles de aplicación de biónica en la conceptualización de soluciones. Desde la configuración formal hasta los elementos estructurales.	Diapositiva 3
Proceso de diseño -Se retoman las diferentes etapas del proceso de diseño para indicar en que fase interviene el análisis biónico. Se enfatiza la importancia de una investigación desarrollada con profundidad para identificar los modelos funcionales de los organismos.	Diapositiva 4

Ejemplo retomado de la empresa ELISE <http://elise.de/en/>. Se anexa la explicación de la misma página para ampliar la explicación de cada una de las fases.

Specifications. At the beginning of the project, we determine the specifications in cooperation with the client by setting the basic parameters for the development of the new concepts. Generally the available space, the material, load cases and the manufacturing process need to be defined in order to start the target-oriented development process. Also, the coordinated objectives for your product such as weight reduction, performance improvement, functional integration or the minimisation of costs are determined.

- Definition of the basic parameters
- Command variables and manufacturing restrictions

Analysis. In a close study of the component to be optimized, FE calculations are performed while taking into consideration all relevant load cases. These on the one hand serve as reference for the newly developed concepts and on the other hand allow the analysis and deeper understanding of the mechanical behaviour of the components. Within the framework of the component analysis, first results of the topology optimization can give additional clues on sensible load paths, providing guidance in the following screening process.

- Analysis of the reference component
- Topology optimization of the design space of the reference component to identify optimal load paths
- Interpretation of the optimal load paths and transfer into structural and active principles

Screening. After the component analysis, biological archetypes and principles that possess of suitable lightweight structures are sought. Here we can resort to a lightweight structure database with more than 120.000 plankton organism and prepared mechanical active principles. By using this immense storage of innovative lightweight structures, you can benefit from principles that have been optimized by nature over many million years.

- Screening in a structure database with more than 120.000 biological structures
- Close cooperation with the Friedrich Hustedt Diatom Study Centre
- Prepared mechanical active principles and lightweight constructions from nature

Concept Development. The determined active principles and constructions from nature during screening are merged into one or several overall concepts. A targeted analysis of these concepts taking into consideration the set specifications allow a dimensioning and rating of the applied lightweight principles as well as their mode of action in your component. Thus, innovative concepts are developed that stand out from your competition. The concepts can be visualised in the form of drawings, CAD models or rapid

prototyping models. First FE calculations enable statements on the performance and also offer a comparison to your reference component.

-Innovation lab

-Transfer of biological structure concepts for the component suitable for production

Forma y función	Diapositiva 6-10
------------------------	-------------------------

Se explica la relación de forma y función en los organismos naturales, ejemplificando soluciones similares en especies semejantes y distintas.

Se muestran algunos ejemplos del “traslado” de soluciones naturales a productos. Enfatizando que la relación funcional es idéntica, por lo que es conveniente analizar conceptos como la *escala* (Vanden, 2000).

Niveles de relación con la naturaleza	Diapositiva 11-20
--	--------------------------

Se establecen los niveles en el traslado de las soluciones naturales, lo cual determina la profundidad de la investigación requerida. Con ejemplos basados en el arte abstracto y figurativo se presentan perspectivas diferentes de representar la realidad, en una, copiando exactamente lo que se observa y en otra “abstrayendo” las características esenciales.

Cuatro niveles de relación:

-Inconsciencia

-Inspiración

-Transposición

-Imitación

Cada uno de los niveles se explica con ejemplos aplicados al diseño para facilitar su comprensión.

En su propuesta metodológica para incorporar a la naturaleza al proceso de innovación, Gabriel Songel propone tres aproximaciones a los sistemas naturales: inspiración, transposición e imitación. Al nivel de inspiración pertenecerían todas aquellas obras que gratuitamente se han basado en formas biológicas u orgánicas sin atender a las causas funcionales a que responden esas formas; la transposición hace referencia a la aplicación de los principios básicos observados en el sistema natural sobre el objeto artificial y que por lo general definen el resultado. Finalmente, la imitación se refiere a la transposición de todos los aspectos importantes de un sujeto natural; por ejemplo: función, estructura y forma, al sujeto artificial. Ahora bien, Songel también identifica dos tipos de proyectos, aquellos que parten de un problema proyectual definido y buscan soluciones en los sistemas naturales (*up-bottom*) y los que parten del análisis de un sistema natural e identifican oportunidades de aplicación en el diseño (*bottom-up*).

Problemas de Diseño y Biónica	Diapositiva 21-25
--------------------------------------	--------------------------

Tipos de escenarios para resolver problemas de diseño, y proceso a desarrollar en las unidades de competencia subsecuentes.

En las diapositivas se explican algunas técnicas para desarrollar capacidad analítica a través de la descripción de los organismos naturales, proveyendo de categorías a considerar durante la misma.

Análisis biónico	Diapositiva 26-32
-------------------------	--------------------------

Ejemplo del análisis biónico de cocodrilo. Ejemplo tomado de

<http://cocodriloupn.blogspot.mx/2011/04/3-descripcion-geometrica-y-morfologica.html>

Fuentes consultadas para la elaboración de este material	Diapositiva 33
---	-----------------------

Benyus, J. (2002). *Biomimicry*. New York: Harper Perennial.

Coneau, Y., & Kresling, B. (1994). Biónica y diseño: testimonios de la evolución de esta aproximación. *Elisava*(10), 1-89.

Songel, G. (s.f.). Naturaleza, diseño e innovación: propuesta metodológica. *Elisava*.

Vanden, F. (2000). *El diseño de la naturaleza o la naturaleza del diseño*. Ciudad de México: UAM-A.