



*BIOMÍMESIS,
LA NATURALEZA
COMO MODELO*

DISEÑO BIOMIMETICO APLICADO A TEMAS AMBIENTALES

Ponentes:

- Almonacid Mamani, Meliza
- Quispe Villanueva, Javier Vicente

Asesor:

- Dr. Sánchez Calle, Marco

OBJETIVOS

- Conocer los conceptos básicos de la biomimética y sus términos relacionados, así como el origen de esta ciencia.
- Determinar las metodologías utilizadas para el diseño y desarrollo de sistemas biomiméticos sostenibles.
- Estudiar casos y ejemplos prácticos de diseños biomiméticos emulando diferentes mecanismos de la naturaleza, y determinar sus características, aplicaciones y beneficios.



BIOMIMETICA

Diferencia entre la naturaleza y el ser humano

- Los productos de la naturaleza son similares, en cambio los del hombre son idénticos y exactos.
- Los productos de la naturaleza sigue procesos cíclicos y los del hombre son lineales.
- La naturaleza se autorepara en cambio los productos del ser humano no.

BIOMIMETICA

Conceptos de biomimética

- **Leonardo Da Vinci:**

«El ingenio humano puede realizar muchas invenciones, pero nunca logrará invenciones más bellas, más sencillas y más apropiadas que las que hace la naturaleza, en cuyos logros nada queda incompleto ni nada es superfluo»

- **Otto Schmitt**

«Se trata de una aproximación a los problemas de la ciencia biológica utilizando la teoría y la tecnología de las ciencias físicas»

- **Jack Steele:**

«la biónica es la aplicación de los principios biológicos que pueden solucionar problemas técnicos. Se trata de encontrar en la biología como se han resuelto los problemas a través de la evolución y ver cómo se pueden solucionar por medios técnicos»

METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS BIOMIMETICOS

METODOLOGÍA SEGÚN MARÍN:

- El enfoque biónico para la solución creativa de problemas requiere la intervención de especialistas en varias disciplinas, tanto biológicas como tecnológicas, con objeto de descubrir las soluciones del mundo vivo y ser capaz de trasladarlas a nuevos aparatos. El producto de esta metodología son las ideas, no el propio diseño. Las ideas se deben transformar por medio de principios y modelos naturales en soluciones a un problema de diseño o ingeniería.
- Esta Metodología tiene un carácter creativo, en ella se utiliza la biomimética como fuente de inspiración, es necesario precisar que es una metodología basada en el vínculo creatividad y proceso exploratorio y que necesita la interrelación de especialistas de ambos campos, biología, ingeniería y científico-técnico.

La metodología se desarrolla en tres pasos:

Estudio minucioso del comportamiento de los seres vivos que interesan, concentrando la atención en sus propiedades particulares.

Traducción a modelos de las propiedades de los seres vivos: modelos de carácter matemático, lógico, gráfico o simbólico.

Desarrollo de los modelos, ensayarlos e intentar reproducir al máximo las funciones de los seres vivos.

- En esta metodología se parte de la naturaleza para llegar a una solución aplicable técnicamente, pudiendo efectuarse de maneras distintas y que es verificada por medio de modelos y ensayos.
- Es la metodología más simple y fácil de aplicar, no es necesario tener conocimientos científicos o técnicos para poder aplicarla ya que la observación inspira la aplicación. La observación analiza y define los rasgos más característicos del individuo vivo, permitiendo extraer los principios más básicos y fundamentales que se traducirán en modelos aplicables de un modo más o menos científico, utilizando un referente formal como puede ser el aleta de un delfín como timón de una tabla de surf, hasta series aritméticas que describen el crecimiento de los brotes en una rama; o la espiral de crecimiento en un girasol aplicada a lucernarios o estructuras de techo.

METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS BIOMIMETICOS

METODOLOGÍA SEGÚN LODATO:

Propone una metodología básica en la que se definen los procesos de diseño biónico, y lo divide en cuatro fases:

Selección de las características del organismo vivo que superen las posibilidades tecnológicas actuales.

Detectar y obtener los principios y los procesos que otorgan esa superioridad.

Elaborar métodos y modelos para describir los sistemas biológicos en términos útiles para los diseñadores.

Demostrar la viabilidad de traducir este conocimiento en un aparato seguro y eficaz.

Establece cinco categorías principales, que se enumeran a continuación:

- **Imitación completa:** un objeto, material o estructura que es idéntico al ser vivo. Por ejemplo las maquinas voladoras de Leonardo.
- **Una imitación parcial:** la versión modificada de un producto natural. Por ejemplo, la estructura de la escama de la piel de tiburón para reducir la fricción con el agua, o la caña de bambú y las estructuras de hormigón armado.
- **Sin parecido biológico:** la imitación funcional. Por ejemplo, el perfil del ala de los pájaros y aviones o los “winglets” aletas estabilizadoras en los extremos de las alas.
- **Abstracción:** la utilización de un mecanismo aislado. Por ejemplo, los refuerzos de fibra de materiales composites y los caparzones de algunos animales que tienen composiciones multicapa.
- **Inspiración:** el desencadenante de la creatividad. Por ejemplo, estructuras como las del “Crystal Palace” diseñado por Joseph Paxton, basadas en las nervaduras del reverso la hoja del nenúfar que le dan estructura y flotabilidad.

METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS BIOMIMETICOS

METODOLOGÍA SEGÚN BIOMIMICRY INSTITUTE:

- Promueve el aprendizaje de biomimetismo emulando las formas naturales, los procesos y los ecosistemas para crear diseños y tecnologías más sanas y sostenibles.
- Utilizando su lema, la biomimética una herramienta para la innovación, ayuda a los innovadores de todos los ámbitos de la vida, ingenieros, diseñadores, arquitectos, líderes de negocios, entre otros, a utilizar la biomimética como una herramienta para crear diseños más sostenibles.
- El proceso de la biomimética puede servir como guía para ayudar a los innovadores para superar un reto por medio de la naturaleza, consultar al mundo natural en busca de inspiración, para evaluar y garantizar que el diseño final imita a la naturaleza en todos los niveles, forma, el proceso y los ecosistemas. La metodología que describe no extrae sabiduría de la naturaleza únicamente para el diseño, sino también aplicable al proceso de fabricación, envasado, y todo el recorrido de un producto hasta el envío, distribución, y las decisiones de recuperación.

- La metodología propone hacer una investigación para conocer a fondo al individuo natural y definir en detalle sus principios, sistemas, estructuras, etc., que lo diferencian y lo hacen interesante para su estudio.

- Propone un proceso cíclico de perfeccionamiento en el que con las soluciones planteadas se puede redefinir el diseño, y tratar de extraer resultados mejores y más validos.

- El proceso de la biomimética, de la consulta al genio de la vida, se describe en la espiral de diseño:



DISEÑOS BIOMIMETICOS

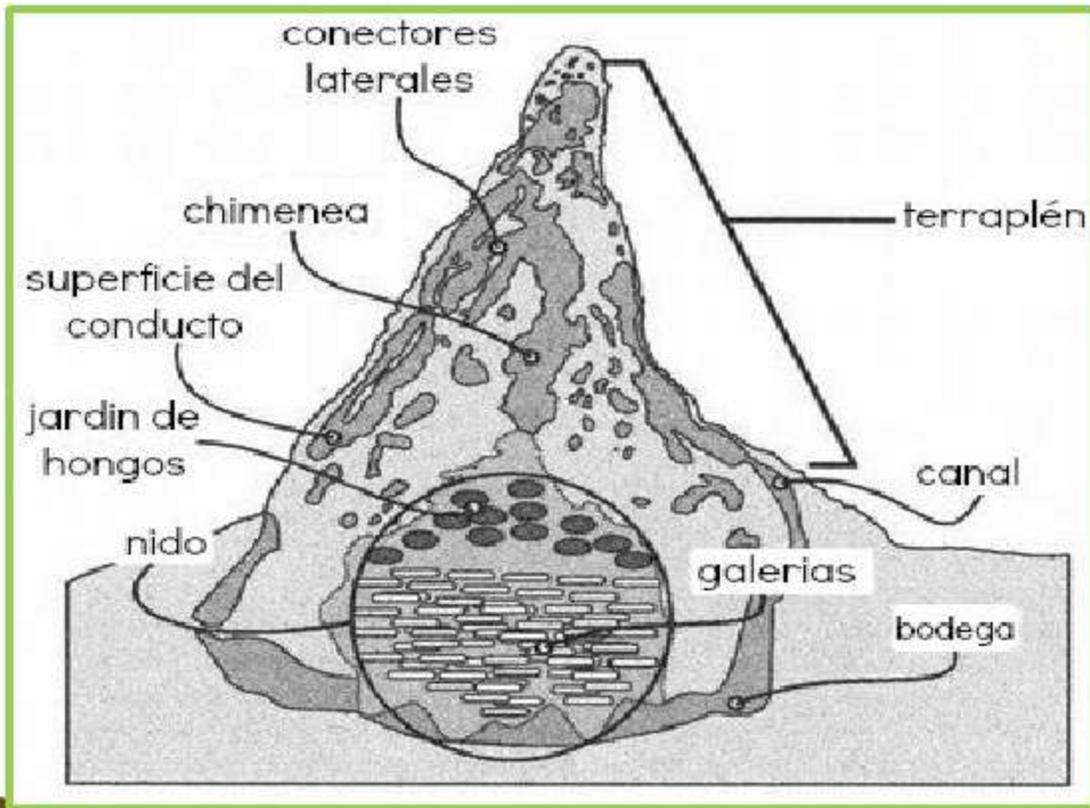
•AUTO ECOLÓGICO «YE ZI»



Prototipo presentado en el Auto Show de Beijing realizado el 23 de abril del 2010

DISEÑOS BIOMIMETICOS

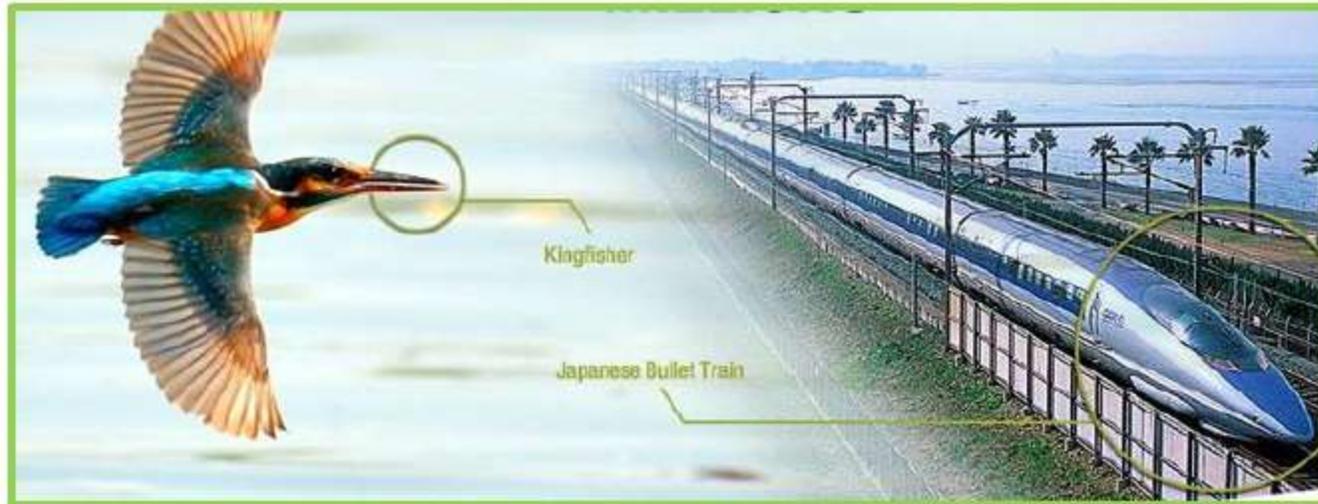
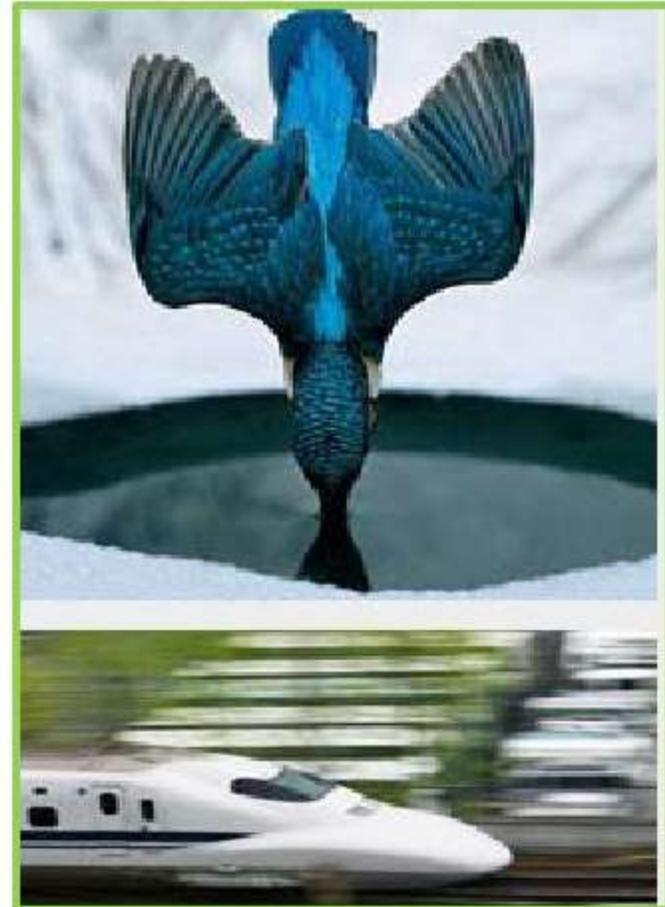
• ARQUITECTURA INSPIRADA EN TERMITAS



Eastgate Centre: es un centro comercial y complejo de oficinas ubicado en Harare (Zimbabue), Sur de África.

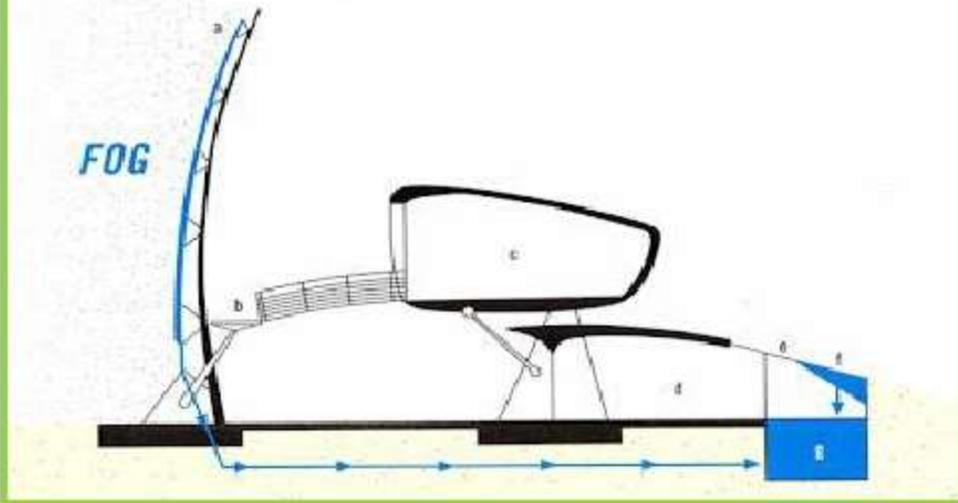
DISEÑOS BIOMIMETICOS

- REDUCCIÓN DE LA FRICCIÓN DEL TREN BALA COMO EL MARTÍN PESCADOR



DISEÑOS BIOMIMETICOS

• RECUPERACIÓN DE AGUA DE NIEBLA BASADO EN EL ESCARABAJO DE NAMIBIA



DISEÑOS BIOMIMETICOS

- **TURBINAS CON BULTOS COMO LAS ALETAS DE LAS BALENAS JORROBADAS**



DISEÑOS BIOMIMETICOS

•ADHESIVOS PIES GECKO



CONCLUSIONES

- La biomímesis es una ciencia que puede ayudar a la humanidad a desarrollar tecnologías y sistemas basados en la sabiduría acumulada de la naturaleza que, aunque parecen propios de la ciencia ficción, son cada vez más, una realidad. Tales innovaciones científicas inspiradas en la naturaleza son una parte muy importante de nuestra transformación hacia un futuro más sostenible.
- Existen diferentes definiciones y conceptos que describen el significado de la biomimética desde los pensadores de la Edad Antigua hasta nuestros días. Aunque algunos conceptos resultaron desfasados. La biomimética en síntesis se refiere al estudio de la vida y sus componentes respecto a su funcionamiento y diseños, con el objetivo de aplicar estos principios en las creaciones humanas. También se refleja que la naturaleza difiere del ser humano porque este reaprovecha todos los residuos que genera, originándose ciclos a diferentes niveles, en cambio el hombre todo lo que produce generalmente son procesos lineales sin reaprovechamiento de residuos.
- Las metodologías de diseño de sistemas biomiméticos requieren conocer a fondo al individuo natural a imitar, definirlo a detalle, sus estructuras, sus principios, sus sistemas, qué es lo que lo diferencia y qué lo hace interesante para el estudio.

CONCLUSIONES

- El proceso de biomímesis, comienza con la observación de las características de los seres vivos, de esta manera se dará la inspiración del diseñador, y se desencadenará la creatividad del mismo, elaborando un modelo para posteriormente aplicarlo en un diseño.
- El diseño de estructuras y materiales basándose en la naturaleza, por ejemplo en la ave “Martin Pescador” para diseñar el frontal del tren bala, o la inspiración en las aletas de las ballenas, para mejorar las turbinas, o las alas de los aviones, diseño de esta estructura de la niebla de recolección, basado en la imitación del sistema de recolección de agua de escarabajo, o basándose en otros sistemas naturales, supone muchos beneficios para el ser humano puesto que se ha comprobado que se obtiene mayor eficiencia en procesos, ahorro de agua, energía, mejora la estética, entre otros.
- En diferentes partes del mundo existen ideas para crear vehículos ecológicos. Pero una idea innovadora fue aplicar la biomimética con el fin de emular una planta en estos vehículos, reproduciendo sus procesos como la fotosíntesis. Los beneficios de este diseño son la generación propia de energía, la absorción de sustancias dañinas a la salud y el ambiente; y generar menores gastos económicos.
- La aplicación de la biomimética en la arquitectura genera beneficios al ambiente y al ser humano porque permite el ahorro de energía y el reaprovechamiento de otras fuentes de energía más amigables con el ambiente. Al emular la forma de como construyen sus galerías las colonias de termitas permite generar una ventilación natural en la infraestructura de los edificios. (Dazne, 2013)

“La mente humana nunca encontrará invención más bella, ni más fácil o más breve que la naturaleza, porque en sus invenciones nada falta y nada es superfluo”.

Leonardo da Vinci

Gracias.

“La ciencia por sí sola no va a resolver los problemas mundiales, tenemos que afinar el comportamiento humano con el resto del mundo”

Giles
Hutchins

“La belleza ya existe en la naturaleza, por lo tanto, el hombre sólo tiene que descubrirla”

