

Fecha de recepción: marzo 2022

Fecha de aceptación: abril 2022

Versión final: mayo 2022

# Fortalecimiento de la formación de Diseñadores Industriales para entender la biotecnología

Marco Vinicio Ferruzca Navarro <sup>(1)</sup>

Sergio Dávila Urrutia <sup>(2)</sup>

Carolina Sue Andrade Díaz <sup>(3)</sup>

---

**Resumen:** Se presenta una experiencia orientada a fortalecer la formación de futuros diseñadores industriales capaces de entender la biotecnología y estar mejor preparados para diseñar con esta tecnología. En específico, éste primer acercamiento de los estudiantes a la biotecnología se da a través del desarrollo de proyectos que implican la producción y utilización de biomateriales. Los proyectos se desarrollaron a través de una metodología de diseño que permitió brindar orden al trabajo, así como orientación al proceso de investigación. Se elaboraron siete propuestas de proyectos que recibieron asesoría de especialistas en biotecnología, química, escenarios futuros y narrativa. Los resultados presentan biomateriales aplicados en la elaboración de prototipos y en su caso propuestas de servicios. A partir de esta primera experiencia de trabajo con biomateriales se establecen algunas conclusiones sobre la necesidad de preparar mejor a las próximas generaciones de bio diseñadores.

**Palabras clave:** Biotecnología - Biodiseño - diseño de futuros - Biodiseñadores

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 150 y 151]

---

<sup>(1)</sup> **Marco Vinicio Ferruzca Navarro.** Ph.D., 2008. Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Experiencia en gestión del diseño.

<sup>(2)</sup> **Sergio Dávila Urrutia.** Master of Arts by the Aalto University in Helsinki, Finland. Diseñador Industrial interesado en nuevas tecnologías y fabricación post-industrial. Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Experiencia en prototipado rápido e impresión 3D.

<sup>(3)</sup> **Carolina Sue Andrade Díaz.** Ph.D., 2018. Universidad Autónoma Metropolitana. Profesora-investigadora de la misma universidad, México. Experiencia en administración y estudios urbanos.

## Introducción

El vínculo entre la biotecnología y la sociedad ha sido ampliamente reconocido a nivel mundial, sobre todo en dominios como la agricultura, la industria o la salud (Iyer & Beza-mat 2021), mientras que la búsqueda de nuevas formas de aplicación es recurrente, debido a que se espera un mayor beneficio de la misma también desde una perspectiva económica. Aunque la biotecnología representa una oportunidad para transitar a entornos más sustentables o aplicar materiales más ecológicos, también se revela que es necesario poner más atención a la formación de mejores profesionales que puedan aprovechar e integrar de la mejor forma esta tecnología en la sociedad.

En este contexto, el diseño como una vía que integra y democratiza el conocimiento de la ciencia y la tecnología en la sociedad a través del proyecto (Galán, B., 2011) juega por lo tanto un papel muy importante para acercar la biotecnología a nuestra sociedad en forma de sistemas de productos, servicios y experiencias centradas en el ser humano y que deben permitirnos vivir en armonía con todo lo que nos rodea. El interés por la biología no es nuevo en el diseño, dicha exploración entre ambos conceptos se refleja en el término conocido como Biodiseño, pero que tradicionalmente se ha orientado a aplicar principios biológicos en el proyecto. Incluso de este término se desprenden dos más conocidos como biónica o biomímesis. De igual manera, existen esfuerzos por tratar sacar el mayor provecho posible de esta relación biología-diseño para construir mejores entornos que se adapten a un futuro más sustentable del ser humano (Salingaros, N., 2019). En esta medida, se puede inferir que es necesario que los estudiantes de diseño industrial profundicen en el entendimiento de la biotecnología y su aplicación, que vayan más allá de reproducir las formas que encuentran en la naturaleza y las apliquen en el objeto diseñado, para, por ejemplo, sumergirse en el desarrollo de biomateriales que puedan tener una aplicación real en la sociedad.

Para lograr este objetivo de acercar la teoría y práctica de la biotecnología a los futuros diseñadores industriales y con ello fomentar una nueva generación de bio diseñadores, se ha recurrido al desarrollo de proyectos bajo un modelo metodológico que permite brindar orden al trabajo, orientación al proceso de investigación y abordar la complejidad del tema que aquí se trata, además de vislumbrar escenarios futuros de aplicación de la biotecnología desde la perspectiva del diseño.

## Metodología proyectual

El proceso de acompañamiento de los alumnos se realiza siguiendo una metodología. Los profesores se vuelven facilitadores de un proceso que los alumnos dirigen. Como facilitadores, los profesores tienen la visión completa del panorama esperado y tratan de ir cumpliendo con las expectativas de cada etapa del proceso. De la misma manera saben cuando los alumnos tienen dificultades creativas y necesitan mayor información. En procesos metodológicos de décadas anteriores se establecen etapas del proceso, pero estas quedan muy abiertas para los alumnos, hacía falta un acompañamiento más profundo,



Se desarrollaron en total 7 proyectos durante 36 semanas. Los proyectos se elaboraron en su mayoría en equipo. Participaron un total de 18 estudiantes del último año de la carrera de Diseño Industrial; 3 expertos en biotecnología; 2 expertos en química, así como algunos especialistas en comunicación y administración. Los proyectos desarrollados abordaron temáticas como: la construcción de nuevos hábitos alimenticios a partir de repensar la experiencia de compra en tienda de alimentos; la reutilización del sargazo; el uso de la quitina, producción de biotextiles, reutilización de los desechos de frutas, aplicación de fibras naturales en procesos constructivos y la reutilización de desechos orgánicos a partir de la filosofía *DIY* (*Do it yourself, hágalo usted mismo*).

Otras actividades de suma importancia para el desarrollo de los proyectos fue la exploración permanente para fabricar biomateriales, la construcción de escenarios futuros de la biotecnología y la participación en el concurso internacional “Biodesign Challenge”. Desafortunadamente, las condiciones impuestas por la pandemia dificultaron que el alumnado tuviera acceso a laboratorios para experimentar con materiales, por lo que se trabajó con “laboratorios-hechos-en-casa”. Los estudiantes recibieron recomendaciones por parte de expertos en química de cómo llevar una bitácora para registrar los cambios en los materiales que estaban produciendo con desechos orgánicos. De igual forma, tuvieron también asesorías sobre dudas en particular acerca del comportamiento de los materiales explorados.

Acerca de los escenarios futuros de la biotecnología, se impartió un taller que se dividió en cinco fases, en la primera fase se sensibilizó a los estudiantes sobre el concepto y la importancia de la prospectiva, el marco genérico del proceso prospectivo de Joseph Voros (2003), identificar eventos portadores de futuro, tendencias, megatendencias, señales débiles. En la segunda fase a través de la aplicación Miro y la colaboración, los participantes realizaron y discutieron un análisis PESTLE, esta herramienta permite tener un entendimiento del contexto político, económico, social, tecnológico, socio-cultural, legal y medio ambiente. En la tercera fase se realizó un análisis relacionado a la biotecnología en tres momentos, lo que conocemos en el presente, los futuros que son familiares, y lo que podría ser inimaginable; posteriormente se construyó un *pace layering* tomando como referencia los cuatro arquetipos de Jim Dator (2009) para construir escenarios a partir del crecimiento, disciplina, colapso y declive, y transformación. En la última fase, se utilizó la gamificación para construir un objeto o servicio del futuro con el juego *The Thing From The Future*. Ver figuras 2 y 3.

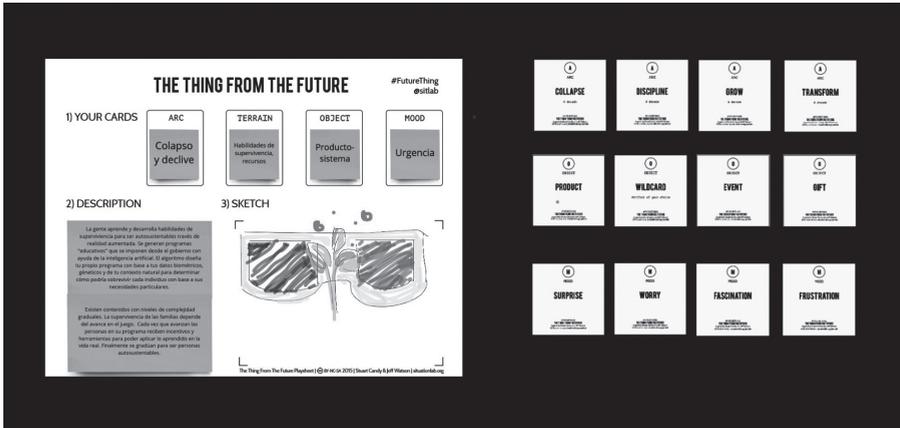


Figura 2. Propuestas conceptuales sobre servicio del futuro en torno a la biotecnología.

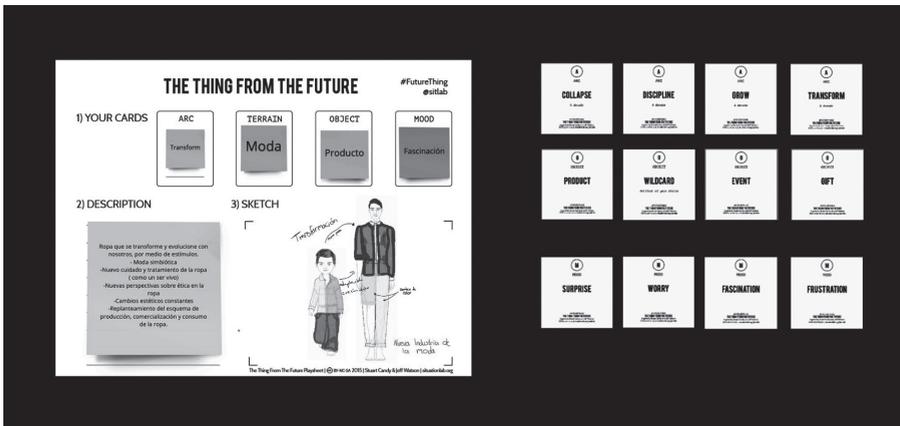


Figura 3. Propuestas conceptuales sobre el sector de la moda del futuro basada en la biotecnología.

La importancia de incorporar herramientas del diseño de futuros en la formación de los diseñadores industriales, permite que el diseño sea más participativo, apuesta por tener múltiples interpretaciones de la realidad y permite identificar a los situaciones y actores clave para construir el futuro deseado. Finalmente, en paralelo al desarrollo de los proyectos, el alumnado se registró por primera vez en el concurso internacional Bio Design Challenge (BDC)<sup>1</sup>. La participación en este certamen contribuyó a establecer ciertos criterios para el desarrollo de los proyectos<sup>2</sup>. Todas las propuestas fueron consideradas para su participación en el concurso. Adicionalmente, como parte de las actividades del BDC, se tuvo acceso a una base de datos muy completa sobre contenidos de biotecnología y

biodiseño, además de poder entrar en contacto con expertos en la materia. A través de esta iniciativa se promueve la formación de futuros diseñadores que puedan participar en la discusión alrededor de la biotecnología y que puedan diseñar de la mejor forma posible cuando les sea requerido usar esta tecnología.

## Resultados

Se idearon y elaboraron varios prototipos a partir de los biomateriales preparados por los alumnos. Algunos de estos prototipos corresponden al diseño de productos como se muestran en la siguiente figura, donde se presentan: una cartera y un sujetador hecho a partir de Kombucha; panel acústico para interiores a partir de fibra de maguey; una luminaria a base de sargazo; envases a partir de la flor de jamaica, etc. Ver figura 4.

Los alumnos lograron actualizar su conocimiento sobre biotecnología, fortaleciendo también su noción de biodiseño, gracias a la interacción con expertos en esta tecnología y el estudio de varios materiales. Ellos reconocen haber aprendido mucho y se plantean una profunda reflexión sobre cómo lograr una relación simbiótica con el resto de los seres vivos del planeta. Se identifican como una nueva generación de bio-diseñadores.

De igual manera, los alumnos manifiestan la necesidad de profundizar en aspectos técnicos de biomateriales. Las condiciones de la pandemia dificultaron el poder realizar un trabajo experimental más controlado en condiciones adecuadas.



Prototipos de bolsa y sujetador elaborado con Kombucha



Prototipo de luminaria realizada con sargazo



Propuesta de envase a partir de deshecho de flor de jamaica



Diseño de panel acústico a partir de fibra de maguey

Figura 4. Ejemplo de prototipos elaborados con biomateriales.

## Conclusiones

Este trabajo tuvo como objetivo principal contribuir a la formación de futuros diseñadores industriales que puedan entender la biotecnología y prepararse mejor para diseñar bajo esta fuerza tecnológica. Aunque la aproximación a la biotecnología se da en un nivel general, debido entre otras causas a las dificultades técnicas derivadas de la pandemia, consideramos que este tipo de ejercicios docentes abonan a profundizar en la comprensión de las grandes fuerzas que están transformando la sociedad y con las que se se podrían enfrentar los diseñadores.

El desarrollo de proyectos vinculados a la idea de biotecnología, la interacción con expertos, trabajar en escenarios futuros permitieron que el alumnado ampliará su conocimiento al respecto; que reconozca una necesidad de acercarse más a la biología, pero sobretodo, resalta la importancia de lograr vivir en simbiosis con todo lo que nos rodea. Trabajar en el estudio de escenarios futuros contribuye a que los alumnos analicen situaciones o problemas para cuestionar que sucederá en los próximos años, por lo que es importante que tengan la noción de que el futuro se construye en el presente, y que somos agentes de cambio. En relación a los trabajos realizados, es importante dotar a los alumnos de un modelo metodológico que acompañe su proceso y los pueda dirigir hacia una visión amplia. En un proyecto de un año se pretende que el alumno pueda proponer alternativas ante problemáticas complejas. Una de las herramientas finales que se usan para dar una solución compleja a la problemática es la denominada “Playbook” ya que reúne una serie de pasos, propuestas y visión que sucede en distintos momentos y que se pueden aplicar al contexto analizado como sugerencias, mejoras y tecnología para el mejor funcionamiento y desarrollo de actividades.

Esta metodología va llevando al equipo de trabajo paso a paso sin perderse en confratamientos con etapas creativas o dispersiones por las grandes cantidades de información que se pueden generar en un inicio. Más allá, la ventaja principal de la aplicación de este método, son los resultados. Es difícil que el resultado sea un solo objeto aislado, más bien se termina con un sistema estratégico que acompaña a posibles clientes y usuarios a través de una serie de pasos en el servicio, interactuando con los espacios, aplicaciones y objetos, los cuales completan la vivencia de un usuario para resolver su necesidad y otorgar el valor por el que están pagando. El resultado es también una propuesta de modelo de negocio que busca sustentabilidad financiera, social y medioambiental.

## Notas

1. <https://www.biodesignchallenge.org/>
2. <https://www.biodesignchallenge.org/universidad-autnoma-metropolitana-2021>

## Referencias

- Dator, Jim (2009) *Alternative futures at the Manoa School*. Journal of Futures Studies 14(2): 1-18.
- Galán, B. (2011). Proyecto, diseño y desarrollo: miradas y experiencias en el periodo 2007-2010 en Argentina y Latinoamérica (Primera edición). Wolkowicz Editores.
- Iyer, P., & Bezamat, F. (2021, December 22). How to speed up the biomanufacturing revolution. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2021/12/how-to-fuel-the-biomanufacturing-revolution/>
- Kumar, Vijay (2013) *101 Design Methods*. Ed. Wiley. USA.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) Manual de Oslo (2018). <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm> Fecha de consulta 16 de marzo 2022.
- Salingaros, N. 2019. "The Biophilic Index Predicts Healing Effects of the Built Environment", Journal of Biourbanism 8, 1: In Press.
- Voros, Joseph. 2003. "A Generic Foresight Process Framework", Foresight 5, 3: 10-21.

---

**Abstract:** An experience aimed at strengthening the training of future industrial designers capable of understanding biotechnology and being better prepared to design with this technology is presented. Specifically, this first approach of students to biotechnology occurs through the development of projects that involve the production and use of biomaterials. The projects were developed through a design methodology that allowed to provide order to the work, as well as orientation to the research process. Seven project proposals were prepared that received advice from specialists in biotechnology, chemistry, future scenarios and narrative. The results present biomaterials applied in the elaboration of prototypes and, where appropriate, service proposals. From this first experience of working with biomaterials, some conclusions are drawn about the need to better prepare the next generations of bio designers.

**Keywords:** Biotechnology - Biodesign - futures design - Biodesigners

**Resumo:** Apresenta-se uma experiência que visa fortalecer a formação de futuros designers industriais capazes de compreender a biotecnologia e estar melhor preparados para projetar com esta tecnologia. Especificamente, essa primeira aproximação dos alunos à biotecnologia ocorre por meio do desenvolvimento de projetos que envolvem a produção e uso de biomateriais. Os projetos foram desenvolvidos através de uma metodologia de projeto que permitiu dar ordem ao trabalho, bem como orientação ao processo de pesquisa. Foram elaboradas sete propostas de projetos que receberam assessoria de especialistas em biotecnologia, química, cenários futuros e narrativa. Os resultados apresentam biomateriais aplicados na elaboração de protótipos e, quando apropriado, propostas de serviços. A partir desta primeira experiência de trabalho com

biomateriais, algumas conclusões são tiradas sobre a necessidade de preparar melhor as próximas gerações de biodesigners.

**Palavras-chave:** Biotecnologia - Biodesign - design de futuros - Biodesigners

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---