

# ¿POR QUÉ LA NOCIÓN DE BIODISEÑO TIENE QUE CAMBIAR?

## UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA-PRÁCTICA

### WHY THE NOTION OF BIODESIGN HAS TO CHANGE? A THEORETICAL- PRACTICAL APPROACH

MARCO VINICIO FERRUZCA NAVARRO<sup>1</sup>, SERGIO DÁVILA URRUTIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD AZCAPOTZALCO, CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO, CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

RECIBIDO: 25 DE JULIO DE 2022 // ACEPTADO: 1 DE DICIEMBRE DE 2022 • RECEIVED: JULY 25, 2022 // ACCEPTED: DECEMBER 1, 2022

ESTE TRABAJO PRESENTA UNA EXPERIENCIA EXPLORATORIA ORIENTADA A DIMENSIONAR LA NOCIÓN DE BIODISEÑO PARA FORTALECER LA FORMACIÓN DE FUTUROS DISEÑADORES INDUSTRIALES Y GENERAR BASES METODOLÓGICAS PARA DISEÑAR CON LA BIOTECNOLOGÍA. EN LA ACADEMIA ESCUCHAMOS FRECUENTEMENTE LOS CONCEPTOS DE BIODISEÑO Y BIÓNICA PARA SEÑALAR LA APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOLÓGICOS EN UN PROYECTO. INCLUSO, DENTRO DE LA CURRÍCULA DE DIVERSAS LICENCIATURAS EN DISEÑO INDUSTRIAL SE PUEDE IDENTIFICAR ALGÚN CURSO PARA ABORDAR ESTA TEMÁTICA. NO OBSTANTE, POCO SE DISCUTE SOBRE LA BIOTECNOLOGÍA Y SUS IMPLICACIONES CON EL BIODISEÑO EN LO PARTICULAR Y CON EL DISEÑO EN UN ESCENARIO MÁS GENERAL. EN ESTE CONTEXTO SURGE LA PREGUNTA ¿QUÉ NOCIÓN DE BIODISEÑO ES LA QUE DEBE PERMEAR EN LA ACTUALIDAD? PARA RESPONDER, SE EJECUTÓ UNA INVESTIGACIÓN TEÓRICA, ASÍ COMO UN TRABAJO METODOLÓGICO, QUE PERMITE EXPLORAR LA RELACIÓN BIOTECNOLOGÍA Y DISEÑO, A TRAVÉS DE UN MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO Y DEL DESARROLLO DE VARIOS PROYECTOS DE FINAL DE CARRERA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE DISEÑO INDUSTRIAL. LOS RESULTADOS OBTENIDOS EJEMPLIFICAN UNA PERSPECTIVA ALTERNATIVA AL EJERCICIO DEL BIODISEÑO, QUE NO NECESARIAMENTE SE SIMPLIFICA A LA APLICACIÓN DE UN BIOMATERIAL O AL RESCATE DE RESIDUOS ORGÁNICOS, SINO QUE, POR EL CONTRARIO, PUEDE REPRESENTAR LA PROPUESTA DE UN NUEVO SISTEMA SOCIOTÉCNICO QUE IMPACTA AL USUARIO, A LA COMUNIDAD O INCLUSO A TODA LA SOCIEDAD.

**PALABRAS CLAVE:** BIODISEÑO; BIOTECNOLOGÍA; DESARROLLO SUSTENTABLE

THIS ARTICLE PRESENTS AN EXPLORATORY EXPERIENCE AIMED AT DIMENSIONING THE NOTION OF BIODESIGN TO STRENGTHEN THE TRAINING OF FUTURE INDUSTRIAL DESIGNERS AND GENERATE METHODOLOGICAL BASES TO DESIGN WITH BIOTECHNOLOGY. WE FREQUENTLY HEAR THE CONCEPTS OF BIODESIGN AND BIONICS TO INDICATE THE APPLICATION OF BIOLOGICAL PRINCIPLES IN A PROJECT. SOME COURSES COULD ADDRESS THIS ISSUE EVEN WITHIN THE CURRICULA OF VARIOUS DEGREES IN INDUSTRIAL DESIGN. HOWEVER, MORE SHOULD BE DISCUSSED ABOUT BIOTECHNOLOGY AND ITS IMPLICATIONS, WITH BIODESIGN IN PARTICULAR AND DESIGN IN A MORE GENERAL SCENARIO. IN THIS CONTEXT, THE FOLLOWING QUESTION ARISES: WHAT NOTION OF BIODESIGN IS THE ONE THAT SHOULD PERMEATE TODAY? A THEORETICAL INVESTIGATION WAS EXECUTED, AS WELL AS A METHODOLOGICAL APPROACH, WHICH EXPLORES THE RELATIONSHIP BETWEEN BIOTECHNOLOGY AND DESIGN THROUGH A THEORETICAL FRAMEWORK AND THE DEVELOPMENT OF SEVERAL END-OF-CAREER PROJECTS BY INDUSTRIAL DESIGN STUDENTS. THE RESULTS OBTAINED EXEMPLIFY AN ALTERNATIVE PERSPECTIVE TO THE EXERCISE OF BIODESIGN, WHICH IS NOT NECESSARILY SIMPLIFIED TO THE APPLICATION OF A BIOMATERIAL OR THE RESCUE OF ORGANIC WASTE, BUT, ON THE CONTRARY, CAN REPRESENT THE PROPOSAL OF A NEW SOCIOTECHNICAL SYSTEM THAT IMPACTS THE USER, THE COMMUNITY OR EVEN SOCIETY AS A WHOLE.

**KEYWORDS:** BIODESIGN; BIOTECHNOLOGY; SUSTAINABLE DEVELOPMENT

#### ANTECEDENTES DE LOS CONCEPTOS DE BIODISEÑO Y BIOTECNOLOGÍA

Los primeros antecedentes de aplicación de la biotecnología pueden encontrarse en campos como la salud, la agricultura y la energía. Sin embargo, poco a poco va ganando más terreno y se aplica en más áreas (Iyer & Bezamat, 2021). Esta tecnología promete transitar a un mundo material más amigable ecológicamente hablando, entre otros beneficios. Sin embargo, también hay un gran debate sobre los aspectos éticos vinculados a su uso y que pone en evidencia la necesidad de preparar mejores diseñadores, biólogos, químicos, u otros profesionales, que aprovechen de la mejor manera esta tecnología para su integración en la sociedad.

En este sentido, el diseño juega un papel muy importante para beneficiar a la sociedad con esta tecnología a través de sistemas de producto-servicio debido a que puede integrar y democratizar su uso (Galán, 2011).

Por otra parte, el quehacer del diseño se ha ampliado enormemente durante las últimas décadas. Los métodos y técnicas del diseño para el proceso creativo han demostrado ser una gran herramienta en problemas más amplios que el diseño de señalética y de objetos. Al llevar dicha metodología a aspectos sociales se puede observar la injerencia que tiene en el comportamiento humano. En nuestro marco teórico es fundamental la crítica que hace Arturo Escobar (2018) al diseño hegemónico. Escobar habla de cómo las prácticas del diseño impusieron un comportamiento en la industria y por lo tanto en la vida cotidiana de las personas. Es claro que el diseño industrializado y puramente capitalista buscaba mejorar los estándares de vida, y en cierta medida lo logró. Sin embargo, más de 100 años después del sueño sobre un diseño que diera a todas las personas capacidad de movilidad en coche, electrodomésticos que ayuden en las tareas del hogar, así como mobiliario confortable en los hogares; el sueño ha cambiado y con ello el quehacer del diseñador. Más allá de la visión Eurocéntrica, el diseño hegemónico no se considera el diseño local, no busca entender el contexto de las personas que lo habitan y sus necesidades para hacer soluciones a partir de esta empatía. En América Latina, África, Asia y demás regiones del sur global, el diseño era inexistente y solo se ha adaptado el “gran diseño” que viene de “visionarios” europeos y americanos. Por la misma razón, los saberes locales, así como la creación de objetos y procesos sociales locales era denigrada y vista como retrógrada. Cuando el indio nativo buscaba proteger su entorno, su bosque, su selva; la visión hegemónica demandaba progreso, desarrollo y por lo mismo explotación. El biodiseño no es político inherentemente, pero sí es sistémico, por lo que no puede dejar fuera los procesos políticos. Las visiones locales empezaron a generar respuestas a un diseño dependiente (Antuñano et al., 1992) en las que se vislumbraba este entendimiento de lo local, una nueva definición de diseño que celebrara la participación y la colaboración. Esta preocupación ha ido creciendo globalmente y ha dado pauta a modelos de diseño para innovación social, para la intervención social, para el buen vivir, para el activismo, etc. Esta es la manera como se maneja este marco teórico, diagramando la línea de tiempo entre el diseño hegemónico y sus consecuencias actuales en nuestras sociedades, para después abrir alternativas a otras cosmovisiones inspiradas por el discurso de Boaventura de Sousa Santos (2009) y sus estudios sobre epistemologías del sur, y para concluir, una visión de diseño que no solo se centra en las personas sino que puede ser para otras especies, evolucionando la idea de Humberto Maturana (1995)

#### BIODESIGN AND BIOTECHNOLOGY CONCEPTS BACKGROUND

The first antecedents of the application of biotechnology can be found in fields such as health, agriculture, and energy. However, little by little, it is gaining more ground and is being applied in more areas (Iyer & Bezamat, 2021). This technology promises to transition to a more ecologically friendly material world, among other benefits. Nevertheless, a great debate about the ethical aspects of its use: it is necessary to prepare better designers, biologists, chemists, or other professionals, who can make the most of this technology for its integration into society.

In this sense, design plays a vital role in benefiting society with this technology through product-service systems because it can integrate and democratize its use (Galán, 2011).

On the other hand, the task of design has expanded enormously in recent decades. The methods and techniques of design for the creative process have proven to be excellent tools for problems broader than the design of signage and objects. By taking this methodology to social aspects, the interference it has in human behavior can be observed. Arturo Escobar's (2018) criticism of hegemonic design is fundamental to our theoretical framework. Escobar talks about how design practices imposed a behavior in the industry and, therefore, in people's daily lives. It is clear that industrialized and purely capitalist design sought to improve living standards, and to a certain extent, it succeeded. However, more than 100 years after the dream of a design that would allow everyone to move by car, appliances that help with housework, and comfortable furniture in homes, the dream has changed, and with it, the work of designers.

Beyond the Eurocentric vision, hegemonic design is not considered local design; it does not seek to understand the context of the people who inhabit it and their needs to make solutions based on this empathy. In Latin America, Africa, Asia, and other global south regions, the design was non-existent, and only the “great design” that comes from European and American “visionaries” has been adapted. For the same reason, local knowledge object creation and local social processes were denigrated and seen as retrograde. When the native Indian sought to protect his environment, forest, and jungle, the hegemonic vision demanded progress, development, and exploitation. Biodesign is not inherently political but systemic, so it cannot exclude political processes. Local visions began to generate responses to a dependent design (Antuñano et al., 1992) in which this understanding of the local was glimpsed, a new definition of design that celebrated participation and collaboration. This concern has been growing globally and has given rise to design models for social innovation, social intervention, good living, activism, etc. This is how this theoretical framework is handled, diagramming the timeline between the hegemonic design and its current consequences in our societies to open later alternatives to other worldviews inspired by the discourse of Boaventura de Sousa Santos (2009) and his studies on southern epistemologies, and to conclude, a vision of design that is not only centered on people but can also be for other species, evolving Humberto Maturana's (1995) idea of autopoiesis to Donna Haraway's (2016) feminist definition on sympoiesis, that is, from an anthropocentric vision to an eco-centric vision.

sobre la autopoiesis a la definición feminista de Donna Haraway (2016) sobre la simpoiesis, es decir de una visión antropocéntrica a una visión ecocéntrica.

#### EL DISEÑO JUNTO CON LA NATURALEZA

El interés del diseño por la naturaleza en lo general, y por la biología en particular, no es nuevo. Podríamos citar muchos ejemplos de bio inspiraciones que han dado lugar a innovaciones formales, funcionales y estructurales, o que incluso han sido la base para impulsar discusiones intelectuales (Arruda & Langella, 2021). El término biodiseño refleja este acercamiento a la naturaleza y debe entenderse como diseñar con, como o para la materia viva (Goidea et al., 2022); adicionalmente, este campo del diseño parece estar viviendo una etapa de resurgimiento, caracterizado por la proyección de soluciones basadas en la naturaleza. Sobre todo, desde una perspectiva transdisciplinaria que requiere que los diseñadores estén mejor preparados para, por ejemplo, diseñar con tecnologías como la biotecnología en el contexto de una nueva era con un enfoque ecocéntrico (Di Bella, 2022).

La propuesta de esta investigación es que el biodiseño actúe de manera colaborativa con el entorno. Es inminente dejar de concebir el derecho del hombre a la manipulación de la naturaleza en nombre del progreso, el desarrollo, y la generación del capital. El biodiseño busca la negociación y colaboración con la biosfera, la tecnosfera y la noosfera, todo con el fin de un bienestar total. Por medio de una resignificación de discursos se busca el cambio sistémico, por ejemplo, la idea de dejar de considerar los residuos como basura sino volverlos a integrar al ciclo, de la misma manera en que la naturaleza lo hace, donde todo es un recurso para otro organismo. El biodiseño, bien comprendido, tiene la firme convicción de que el sistema es simpoietico (Haraway, 2016), que todos los seres, vivos y no vivos, forman parte activa del sistema, están interrelacionados y constituyen en conjunto al mismo sistema, así que cualquier solución propuesta afecta al todo, por lo que las propuestas tienen que ser realizadas a conciencia. La metodología del biodiseño entiende lo local, celebra los saberes de todos los seres que componen el entorno y negocia con ellos en un intercambio de conocimiento, recursos, energía y espacio. Las propuestas que se realizan en esta temática trascienden el llamado *green-washing* (Garret, 2022) y las austeras propuestas del ecodiseño; todo para no necesariamente ampliar el impacto, a veces se trata de disminuirlo, pero sí para ampliar la conciencia de lo que se está haciendo, con el fin de pertenecer y honrar.

La noción de biodiseño debe cambiar, sobretudo en la conciencia colectiva, debe dejarse de ver como diseño verde, diseño ecológico, y hasta abandonar la noción de que es parte del diseño sustentable. No está comprendido necesariamente en estos estudios del diseño. La noción del biodiseño debe cambiar porque es relevante que cambie, que se reconozca una nueva manera de hacer las cosas, una nueva manera de trabajar con la naturaleza y no a pesar de ella o dominándola, y su valor último está en el cambio de conciencia del nuevo orden social, de una validación del *zeitgeist* que intuitivamente está defendiendo al planeta, y de una atención a la urgencia de un cambio en nuestras prácticas productivas.

Como consecuencia de las ideas anteriores, los autores de este trabajo consideran remarcar la necesidad de que las instituciones de educación superior que ofrecen estudios de diseño revisen sus planes de estudios y prácticas con el fin de desplazar la mirada

#### DESIGN WITH NATURE

The interest of design in nature, in general, and biology, in particular, is not new. We could cite many bio-inspirations that have given rise to formal, functional, and structural innovations or have even been the basis for promoting intellectual discussions (Arruda & Langella, 2021).

The term biodesign reflects this approach to nature and should be understood as designing with, as, or for living matter (Goidea et al., 2022); additionally, the field of design seems to be experiencing a resurgence stage, characterized by the projection of solutions based on nature. Above all, from a transdisciplinary perspective that requires designers to be better prepared to, for example, design with technologies such as biotechnology in the context of a new era with an eco-centric approach (Di Bella, 2022). This research proposes that biodesign acts collaboratively with the environment. It is imminent to stop conceiving the right of man to manipulate nature in the name of progress, development, and the generation of capita. Biodesign seeks negotiation and collaboration with the biosphere, the technosphere, and the noosphere, all aiming for total well-being. Systemic change is sought through a resignification of discourses, for example, the idea of ceasing to consider waste as garbage but instead integrating it back into the cycle in the same way that nature does it, where everything is a resource for another organism. Adequately understood, Biodesign has the firm conviction that the system is sympoietic (Haraway, 2016), that all beings, living and non-living, are an active part of the system, are interrelated, and together constitute the same system, so any proposed solution affects the whole. Therefore, proposals have to be made conscientiously. The biodesign methodology understands the locals, celebrates the knowledge of all the beings that make up the environment, and negotiates with them to exchange knowledge, resources, energy, and space. The proposals made through this approach transcend the so-called green-washing (Garret, 2022) and the austere proposals of ecodesign, all in order not necessarily to widen the impact or diminish it but to broaden the awareness of what is being done to belong and honor.

The notion of biodesign must change, especially in the collective consciousness; it must stop being seen as green and ecological design and even abandon the notion that it is part of sustainable design. It is not necessarily included in these design studies. The notion of biodesign must change because a new way of doing things is recognized, a new way of working with nature and not despite it or dominating it. Its ultimate value must lie in the change of consciousness of the new social order. It validates the *zeitgeist* that is intuitively defending the planet and attending to the urgency of a change in our production practices. As a consequence of the previous ideas, the authors of this article consider fundamental the need for higher education institutions that offer design studies to review their study plans and practices to displace the anthropocentric view that continues to permeate the formation of future designers and move to an eco-centric approach as proposed by Di Bella (2022). When carrying out an analysis of the curriculum of 27 public universities in Latin America that are members of DiSUR (Network of Design Careers in Public Universities of Latin America) and that offer Industrial Design studies, we noted that in only two institutions, there are courses linked to Biodesign. This result does not suggest that topics on biotechnology are not addressed during the students' training trajectory. However, it invites reflection on

antropocéntrica que sigue permeando en la formación de los futuros diseñadores y transitar a un enfoque ecocéntrico como ha sido propuesto por Di Bella (2022). Al realizar un análisis del plan de estudios de 27 universidades públicas de Latinoamérica integrantes de DiSUR (Red de Carreras de Diseño en Universidades Públicas de Latinoamérica) y que ofrecen estudios de Diseño Industrial, el estudio realizado arroja que en solo dos instituciones existen cursos vinculados al Biodiseño. Dicho resultado no sugiere que temas sobre biotecnología no se aborden durante la trayectoria de formación del alumnado, pero sí invita a una reflexión sobre hacer más visible la importancia del estudio de la naturaleza y la colaboración con ella.

El diseño es un creador de significado, como nos invita a reflexionar Manzini en “Design when everybody designs” (2015), es posible entonces generar un nuevo significado de cómo se deben producir las cosas y cuales podrían ser nuestras nuevas prácticas sociales. De la misma manera que el diseño hegemónico generó un estándar de vida, una fascinación por los automóviles y los electrodomésticos, estilos estéticos en el mobiliario, etc. de la misma manera el biodiseño tiene la capacidad de generar un nuevo significado para la vida cotidiana, tal vez paulatino y pacífico pero que proyecte una nueva aspiración por el trabajo en conjunto con nuestro planeta. Esta visión inspira la investigación que se realiza en biodiseño y que se comparte con los alumnos de último grado para detonar sus ideas en proyectos que puedan ser acercamientos al biodiseño. Tal vez los alumnos llegan inspirados por el trabajo con los biomateriales, pero poco a poco se les invita a hacer más consciente los modelos sistémicos que pueden proyectar y así lograr una propuesta que vislumbre lo que es el bienestar total, el buen vivir en convivencia con las especies no humanas.

#### TRABAJO METODOLÓGICO

Con el fin de responder a la pregunta sobre qué noción de biodiseño es la que debe permear en la actualidad, en un contexto en el que la aplicación de la biotecnología está creciendo exponencialmente, hemos desarrollado durante los dos últimos años una serie de proyectos con estudiantes del último año de la carrera en Diseño Industrial. Durante el primer año se desarrollaron siete proyectos y en el segundo, cinco. Cabe destacar que con estos proyectos se ha participado en las dos últimas ediciones (2021, 2022) del certamen internacional Biodesign Challenge que promueve, entre otros aspectos, la necesidad de entender mejor la biotecnología y en consecuencia preparar mejor a los futuros biodiseñadores. Los estudiantes aplican durante todo un año una metodología de diseño que los lleva a grandes rasgos a través de cinco etapas que van desde la identificación del problema hasta la realización del modelo de negocio. Los detalles de esta metodología se pueden consultar en (Ferruzca et al; 2022). En términos generales debemos señalar que el proceso metodológico va acompañado de asesorías por expertos en biotecnología, así como del estudio de contenidos que permiten al alumnado profundizar en el entendimiento de esta tecnología para posteriormente identificar una problemática y diseñar con ella, en su caso. Durante el proceso proyectual, el enfoque del biodiseño busca promover una mayor colaboración entre diseñadores, biólogos, artistas, etc. Asimismo, promueve la formación de biodiseñadores, pero sobre todo contribuye al diálogo público sobre la biotecnología y su aplicación en nuestra sociedad. Los problemas de una comunidad son complejos y no se pueden resolver solo con

highlighting the importance of studying nature and collaborating with it more clearly.

Design is a creator of meaning, as Manzini invites us to reflect in “Design when everybody designs” (2015); it is then possible to generate a new meaning of how things should be produced and what our new social practices could be. In the same way, hegemonic design generated a standard of living, a fascination with cars and household appliances, aesthetic styles in furniture, etc. In the same way, biodesign can generate new meaning for daily life, perhaps gradual and peaceful, but which projects a new aspiration for working together with our planet. This vision inspires the research carried out in biodesign, shared with the final grade students to trigger their ideas in projects that can be approached to biodesign. Perhaps the students arrive inspired by the work with biomaterials. However, little by little, they are invited to become more aware of the systemic models that they can project and thus achieve a proposal that glimpses what total well-being is, good living in coexistence with non-human species.

#### METHODOLOGY

In order to answer the question about what notion of biodesign is the one that should permeate today, in a context in which the application of biotechnology is growing exponentially, over the last two years, we have developed a series of projects with students of the last year of the career in Industrial Design. During the first year, seven projects were developed, and five in the second. It should be noted that these projects have been used in the last two editions (2021, 2022) of the international Biodesign Challenge competition that promotes, among other aspects, the need to understand biotechnology better and consequently better prepare future bio designers. Students apply a design methodology for a whole year that takes them roughly through 5 stages, from identifying the problem to realizing the business model. The details of this methodology can be consulted in (Ferruzca et al.; 2022). In general terms, we must point out that the methodological process is accompanied by advice from biotechnology experts and the study of content that allows students to deepen their understanding of this technology to later identify a problem and design with it, if applicable.

During the design process, the biodesign approach seeks to promote greater collaboration between designers, biologists, artists, etc. Likewise, it promotes the training of bio designers, but above all, it contributes to the public dialogue on biotechnology and its application in our society. A community's problems are complex and cannot be solved only with a new object in its environment; a strategic approach is also needed that contains a series of tactics to apply. The projects presented here appear as a strategic plan where objects may exist, but they do not appear out of anywhere; some take time to develop, others are built by the community, a service supports some, and others need to be surrounded by a space that enables them to exist, lighting, signage, etc. Each of these proposals represents a tactic within the strategic plan. These different tactics are brought together in a compilation called “Playbook,” which contains an analysis of the context and the manifesto, which brings together the values and sets out the strategy to follow to improve conditions. Product-service systems are a way of solving complex problems within a social context. If the problems were simple, perhaps the solution could be just as simple. However, the solutions cannot be straightforward when a series of interrelated problems



un objeto nuevo que apareció en su entorno, se necesita también un enfoque estratégico que contenga una serie de tácticas a aplicar. Los proyectos que aquí se presentan aparecen como un plan estratégico donde los objetos pueden existir, pero no aparecen de la nada, algunos toman tiempo para desarrollarse, otros son construidos por la comunidad, algunos otros son apoyados por un servicio, otros necesitan estar rodeados de un espacio que los habilite, iluminación, señalización, etc. Cada una de estas propuestas representa una táctica dentro del plan estratégico. Estas diferentes tácticas se reúnen en una recopilación que llamamos “Playbook”, que contiene un análisis del contexto, así como el manifiesto y que reúne los valores y expone la estrategia a seguir para mejorar las condiciones.

Los sistemas producto-servicio son una forma de resolver problemas complejos dentro de un contexto social. Si los problemas fueran simples, quizás la solución podría ser igual de simple, pero cuando surgen una serie de problemas interrelacionados en un ecosistema de personas, artefactos, emociones e identidades, las soluciones no pueden ser simples. Se necesitan diferentes tácticas para cada momento, de la misma forma en que el entrenador del equipo de fútbol tiene un libro de jugadas (Playbook) que comparte con el equipo y los invita a seguir el juego de acuerdo con su lectura del juego. El diseño estratégico se preocupa por leer el contexto social y desarrollar un Playbook de estrategia emergente para las situaciones que puedan presentarse.

A continuación, se presentan los planteamientos esenciales de tres proyectos para ejemplificar diversos tipos de bioinspiración que han detonado innovaciones propuestas como sistemas de producto-servicio por parte de los alumnos. Algo que se debe rescatar es que estos emprendimientos surgen de la inquietud por entender mejor la biotecnología y su relación con el diseño. A través de ellos se expone la necesidad preparar a una nueva generación de bio diseñadores, profundizar en metodologías y reconocer esfuerzos de pares que se han hecho en este aspecto. Los resultados obtenidos ejemplifican una perspectiva alternativa al ejercicio del biodiseño, que no necesariamente se simplifica a la aplicación de un biomaterial, sino que, por el contrario, puede representar la propuesta de un sistema sociotécnico que impacta al usuario, a la comunidad o incluso a toda la sociedad.

## EJEMPLOS DE PROYECTOS REALIZADOS

### 1. BIONITEX

La industria de la moda local se ha visto seriamente afectada por los modelos de producción del *fast fashion*, lo que implica de fondo una desconexión con el trabajo humano, los recursos naturales y la economía local. En cada ciudad existe una infraestructura de oficios de maquila o confección de prendas que cada día es desplazada por la competencia desequilibrada de un modelo insostenible.

Bionitex es un proyecto que puede entenderse como un centro biocultural que promueve la producción de textiles biofabricados para la industria de la moda. A través de este espacio se exploran estrategias para la inserción de textiles biofabricados en la industria de la moda local. A largo plazo se proyecta como un ecosistema de producción, venta y distribución de productos de moda biofabricados que permite transparentar las cadenas de suministro, brindar mejores condiciones de trabajo y la creación de un nuevo oficio: el bio fabricante o biomaker.

arise in an ecosystem of people, artifacts, emotions, and identities. Different tactics are needed for each moment; in the same way, the soccer team coach has a Playbook that he shares with the team and invites them to follow the game according to his reading. Strategic design is concerned with reading the social context and developing an emerging strategy Playbook for situations that may arise.

In the following section, the fundamental approaches of three projects are presented to exemplify various types of bio-inspiration that have triggered innovations proposed as product-service systems by students. It must be noted that these ventures arise from the concern of better understanding biotechnology and its relationship with design. Through them, the need to prepare a new generation of bio designers, delve into methodologies and recognize peer efforts made in this regard is exposed.

The results exemplify an alternative perspective to the exercise of biodesign, which is not necessarily simplified to applying a biomaterial. On the contrary, it can represent the proposal of a sociotechnical system that impacts the user, the community, or even All of society.

## EXAMPLES OF COMPLETED PROJECTS

### 1. BIONITEX

The local fashion industry has been seriously affected by fast fashion production models, which fundamentally implies a disconnection with human work, natural resources, and the local economy. In each city, there is an infrastructure of maquila or clothing trades that is displaced every day by the unbalanced competition of an unsustainable model.

Bionitex is a project that can be understood as a biocultural center that promotes the production of bio-fabricated textiles for the fashion industry. This space explores strategies for inserting bio-fabricated textiles in the local fashion industry. In the long term, it is projected as an ecosystem for the production, sale, and distribution of bio-fabricated fashion products that make supply chains transparent and provides better working conditions and the creation of a new profession: the bio-manufacturer or biomarker.

The problem. How could we reinsert and resignify these trades in the local fashion industry in new value production schemes that allow them to be competitive? How could we make the offer of fashion products more sustainable? What would fashion products look like for the future-conscious consumer?

The design approach. These questions triggered the development of this project, where strategies were explored for the insertion of a bio-fabricated textile in creating fashion products with a fair business model. Under a conviction about distributed production methodologies, the students generated different resource production and distribution schemes, which will reduce the impact of the transportation and production of raw materials and a responsible payment scheme. One of the results of the process was, for example, a garment used in the Veracruz carnival; the manufacturing process and the result are shown below (Figures 1.1, 1.2, and 1.3).

El problema. ¿Cómo podríamos reinsertar y resignificar estos oficios presentes en la industria de la moda local en nuevos esquemas de producción de valor que les permita ser competitivos?; ¿Cómo podríamos hacer más sostenible la oferta de productos de moda?; ¿Cómo serían los productos de moda para el futuro consumidor consciente?

El enfoque de diseño. Estas preguntas detonaron el desarrollo de este proyecto en donde se exploraron estrategias para la inserción de un textil biofabricado en la creación de productos de moda con un modelo de negocios justo. Bajo una convicción acerca de las metodologías de producción distribuida los alumnos generaron diferentes esquemas de producción y distribución de los recursos, que permitirán reducir el impacto del transporte y producción de materias primas, así como un esquema de pago responsable. Uno de los resultados del proceso fue por ejemplo una prenda que se usó en el carnaval de Veracruz, se muestra a continuación el proceso de fabricación y el resultado (Figuras 1.1, 1.2 y 1.3).



FIG 1.1 Pieza final usada en el carnaval de Veracruz.  
FIG 1.1 Final piece used in the Veracruz carnival.



FIG 1.2 Proceso de fabricación cosiendo el biomaterial.  
FIG 1.2 Manufacturing process sewing the biomaterial.



FIG 1.3 Biomaterial textil realizado con Kombucha.  
FIG 1.3 Textile biomaterial made with Kombucha.

## 2. ORBE. USO Y MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN MERCADOS MEXICANOS

Inspirados en los sistemas vivos, los alumnos tuvieron la percepción de que los residuos orgánicos no solo deben terminar ocupando espacio en los rellenos sanitarios, sino que su manejo debe buscar su aprovechamiento en las comunidades. Atraídos por su riqueza cultural y la vida que existe en su ecosistema, eligieron la siguiente comunidad: los típicos mercados mexicanos, y no solo uno al azar sino el más grande del mundo, la Central de Abastos.

La Central de Abastos ubicada en Iztapalapa, Ciudad de México, es el mercado minorista y mayorista más grande del mundo. Además, es el principal proveedor de alimentos que se consumen en la ciudad. Aproximadamente el 80% de lo que se consume en la ciudad proviene de este mercado. Para adentrarse en el esquema de esta gran comunidad que es la Central de Abastos, utilizaron las diferentes herramientas de diseño disponibles durante el curso, con el fin de obtener una imagen más precisa del funcionamiento interno. Analizaron la participación de cada uno de los actores y usuarios involucrados en mantener a flote este gran sistema.

En México, el sector agropecuario es vital para el desarrollo del país, cuyos principales centros de distribución son los mercados. En la Ciudad de México, la mayor concentración de productos alimenticios se encuentra en la Central de Abastos gracias al contacto directo con los agricultores; sin embargo, existe una discrepancia entre la alta producción y la falta de manejo de los residuos producidos en sus labores diarias, lo que dificulta el aprovechamiento de uno de los mayores productores de residuos orgánicos de la ciudad.

Lamentablemente, esta sobreproducción de residuos tiene consecuencias que afectan directamente a la comunidad interna y tiene repercusiones generales en la sociedad en su conjunto, provocando graves impactos en el medio ambiente y la salud de los habitantes.

## 2. ORBE. USE AND MANAGEMENT OF ORGANIC WASTE IN MEXICAN MARKETS

Inspired by living systems, students had the perception that organic waste should not only end up occupying space in landfills but that its management should seek its use in the communities. Attracted by its cultural richness and the life in its ecosystem, they chose the following community: the typical Mexican markets, and not just a random one but the largest in the world, the Central de Abastos.

The Central de Abastos, located in Iztapalapa, Mexico City, is the world's largest retail and wholesale market. In addition, it is the leading supplier of food consumed in the city. Approximately 80% of what is consumed in the city comes from this market. To delve into the scheme of this great community, they used the different design tools available during the course to obtain a more precise image of internal functioning. They analyzed the participation of each actor and user involved in keeping this great system afloat.

In Mexico, the agricultural sector is vital for the country's development, whose main distribution centers are the markets. The largest concentration of food products in Mexico City is found in the Central de Abastos, thanks to direct contact with farmers. However, there is a discrepancy between the high production and the lack of management of the waste produced in their daily work, which makes it challenging to take advantage of one of the largest producers of organic waste in the city.

Unfortunately, this overproduction of waste has consequences that directly affect the internal community and has general repercussions on society as a whole, causing severe impacts on the environment and the health of the inhabitants.

The problem. As in the previous case, the exploration between biotechnology and food led this team to the following research question: How could we take advantage of community participation to improve the collection and management of organic waste?



El problema. Al igual que en el caso anterior, la exploración entre la biotecnología y los alimentos llevó a este equipo a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo podríamos aprovechar la participación comunitaria para mejorar la recolección y el manejo de los desechos orgánicos?

El enfoque de diseño. Se propone un programa voluntario para los mercados de productos de consumo que busca certificar el uso y manejo de los residuos orgánicos en el sector público y privado que permita gestionar los residuos de alimentos y vegetales y tomar aprovechamiento de la tecnología para democratizar las buenas prácticas ambientales. El objetivo es crear un ciclo natural donde los residuos orgánicos prevalezcan de diferentes formas y ayuden a la comunidad. En la ilustración a continuación se visualiza una diapositiva de la presentación final del proyecto en donde es posible observar las condiciones actuales del mercado y cómo a través de los indicadores de la certificación la mejora del contexto es notable (Figura 2).

The design approach. A voluntary program is proposed for the markets of consumer products that seek to certify the use and management of organic waste in the public and private sectors that allows managing food and vegetable waste and taking advantage of technology to democratize good environmental practices. The goal is to create a natural cycle where organic waste prevails in different ways and helps the community. The illustration below shows a slide of the project's final presentation where it is possible to observe the current market conditions and how, through the certification indicators, the improvement of the context is notable (Figure 2).



FIG 2. Visualización de la diferencia en el mercado con la certificación “Orbe”.  
FIG 2. Visualization of the difference in the market with the “Orbe” certification.

La propuesta “Orbe” busca generar reconocimiento social de los usuarios que acuden a abastecerse de la variedad de productos, aprobando el compromiso de reducir el impacto ambiental y cuidar la seguridad del ecosistema. Imaginar un México menos contaminado es posible; se unificarán las empresas comercializadoras de alimentos y hortalizas ante la responsabilidad social y ambiental que implica la obtención del certificado Orbe. Replicar este modelo en la mayor parte de la región impactará directamente en el accionar de la sociedad de manera positiva y finalmente se aprovecharán aquellos recursos que hoy son considerados “basura”.

The “Orbe” proposal seeks to generate social recognition of the users who come to stock up on the variety of products, approving the commitment to reduce the environmental impact and take care of the safety of the ecosystem. Imagining a less polluted Mexico is possible; the food and vegetable marketing companies will be unified in the face of the social and environmental responsibility that obtaining the Orbe certificate implies. Replicating this model in most of the region will positively impact society's actions, and finally, those resources that today are considered “garbage” will be used.



### 3. GÜIT. UN MODELO ALTERNATIVO DE TIENDA DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS

Este proyecto comenzó originalmente como una herramienta educativa para la nutrición en el hogar, un trabajo que muestra a un equipo de estudiantes que constantemente se retan a sí mismos para encontrar la raíz del problema.

Güit busca activar a familias, tribus y comunidades de ciudadanos hacia una nueva identidad alimentaria, donde a través de la integración de soluciones de aprendizaje y acompañamiento se despierten nuevos lazos afectivos con una alimentación bioconsciente, nutritiva y sostenible en todas sus dimensiones. En el contexto de un mundo globalizado, tanto las empresas transnacionales como las cadenas de supermercados han contribuido en los últimos treinta años a lo que denominan una transición alimentaria o nutricional, que se ha caracterizado por la adopción de una alimentación industrializada, procesada y homogénea que ha permeado los patrones de consumo y hábitos por su accesibilidad, comodidad y ahorro de tiempo que demanda el estilo de vida actual de las familias mexicanas.

El problema. El interés por investigar el papel de la biotecnología en la alimentación llevó a este equipo a plantearse la siguiente pregunta de investigación para su proyecto: ¿Cómo podríamos orientar a las familias hacia decisiones alimentarias beneficiosas para la salud del cuerpo y la naturaleza en sus rutinas de consumo diario?

El enfoque del diseño. En este contexto propusieron primero “Achi Kualí”, una plataforma bioeducativa donde las personas conocerían su mundo microbiano interior a través de un “tapete” tecnológico que recolecta pruebas de saliva y procesa la información en una aplicación para tener una mejor comprensión de la relación entre nuestras decisiones alimentarias y nuestra salud.

### 3. GÜIT. AN ALTERNATIVE MODEL OF FOOD DISTRIBUTION STORE

this project initially started as an educational tool for nutrition at home; it shows a team of students constantly challenging themselves to find the root of the problem.

Güit seeks to activate families, tribes, and urban communities toward a new food identity. Integrating learning and support solutions, new affective ties are awakened with a bio-conscious, nutritious, and sustainable diet in all its dimensions.

In the context of a globalized world, both transnational companies and supermarket chains have contributed in the last 30 years to what they call a food or nutritional transition, in which the adoption of an industrialized has characterized processed and homogeneous diet that has permeated consumption patterns and habits due to its accessibility, comfort and time saving demanded by the current lifestyle of Mexican families.

The problem. The interest in investigating the role of biotechnology in food led this team to consider the following research question for their project: How could we guide families towards beneficial food decisions for the health of the body and nature in their daily routines of daily consumption?

The design approach. In this context, they first proposed “Achi Kualí,” an educational platform where people would get to know their inner microbial world through a technological “mat” that collects saliva tests and processes the information in an application to have a better understanding of the relationship between our food choices and our health.

## Recorridos auditivos



FIG 3.1. Espacios y herramientas desarrollados como recorridos de la propuesta del centro Güit.  
FIG 3.1. Spaces and tools developed as routes of the Güit center proposal.



## Recorridos didácticos



FIG 3.2. Espacios y herramientas desarrollados como recorridos de la propuesta del centro Güit.  
FIG 3.2. Spaces and tools developed as routes of the Güit center proposal.

Finalmente, plantearon una propuesta alternativa al modelo de tienda de distribución de alimentos, cuyo objetivo es activar una cultura alimentaria basada en la conciencia, reconexión y revalorización de los alimentos educando y promoviendo decisiones de consumo beneficiosas para la salud del cuerpo y de la naturaleza. A esto lo llamaron “Güit”, un modelo educativo de consumo de alimentos. Para ilustrar la manera en que se recorre el servicio se presentan renders de los recorridos auditivos y los recorridos didácticos por el servicio Güit (Figuras 3.1 y 3.2). Como conclusión, el cambio en este equipo fue notable. Pasaron de conceptualizar bacterias nutricionales, diseñar platos para dividir porciones y concebir una plataforma en línea, hacia un modelo educativo que puede mejorar la cultura de consumo de alimentos y mitigar problemas perversos en el contexto local como la diabetes y la obesidad. Trabajaron todo el tiempo tratando de mejorar la relación entre biología, salud y nutrición, gastronomía y agricultura.

Aunque en todos los casos se trata de proyectos académicos que tienen por objetivo entrenar al alumno en el desarrollo de su proyecto terminal de diseño, representan una primera aproximación para acercarlos a la biotecnología. El estudio y comprensión de la biotecnología fortalece su bio inspiración para buscar resolver problemas complejos con la colaboración de expertos en biología, comunicación, química, etc. De esta manera, vemos surgir una nueva generación de biodiseñadores. Para más información de los tres proyectos, visitar: <https://biodesign.cyad.online/>

Finally, they created an alternative proposal to the food distribution store model, whose objective is to activate a food culture based on awareness, reconnection, and revaluation of food by educating and promoting beneficial consumption decisions for the health of the body and nature. They called this “Güit,” an educational model of food consumption. To illustrate how the service is traversed, renderings of the auditory and didactic routes for the Güit service are presented (Figures 3.1 y 3.2).

In conclusion, the change in this team was remarkable. They went from conceptualizing healthy bacteria, designing plates to divide portions, and conceiving an online platform to an educational model that can improve the culture of food consumption and mitigate perverse problems in the local context, such as diabetes and obesity. They worked permanently, trying to improve the relationship between biology, health, nutrition, gastronomy, and agriculture. Although all these cases are academic projects that aim to train students to develop their final design project, they represent the first approach to bring them closer to biotechnology. The study and understanding of biotechnology strengthen their bio-inspiration to seek to solve complex problems with the collaboration of experts in biology, communication, chemistry, etc. In this way, we see a new generation of bio designers emerge. For more information on the three projects, visit: <https://biodesign.cyad.online/>

## CONCLUSIONES

El interés del diseño en la naturaleza no es nuevo y como se ha argumentado podemos identificar muchos ejemplos de bioinspiraciones que de alguna forma se han materializado o que han servido como base para discusiones intelectuales sobre esta relación. La premisa del biodiseño como una vía para acercarse a la naturaleza ha sido aceptada durante mucho tiempo; sin embargo, cada vez se hace necesario que ese acercamiento se haga con una perspectiva transdisciplinaria.

Por ejemplo, la biotecnología utiliza organismos vivos con el fin de generar soluciones médicas, ecológicas, industriales, que benefician al ser humano. Por lo tanto, si el biodiseño se entiende como el acto de diseñar con, como o para la materia viva, entonces se hace necesario profundizar en el entendimiento de esta tecnología emergente a partir de su estudio e interacción con especialistas como biólogos, químicos, etc. Como menciona Martín Ávila en “*Designing for interdependence*”: la práctica de diseño busca una rendición de cuentas ética y política hacia otras vidas (Ávila et al., 2022). Con base a esta reflexión la disciplina del diseño tiene el potencial de detonar un cambio no sólo de percepción sino un cambio en el comportamiento de la relación de los seres humanos con el entorno; hoy en día podemos encontrar diseñadores para otras especies y en muchos de estos casos el beneficio es holístico y no necesariamente para fines humanos. En algún momento, los diseñadores pueden enfrentarse a una situación compleja que implique diseñar con biotecnología y esto cuestionará sus límites éticos y políticas contemporáneas. El estudio de dicha colaboración entre el diseño y las ciencias biológicas representa adicionalmente una oportunidad para bio inspirarse e ir más allá del proponer materiales biosintéticos o aprovechar los residuos orgánicos. Una noción transdisciplinaria del biodiseño permite ir más allá del uso de la tecnología para dar un nuevo significado a nuestra vida y a las relaciones que establecemos con todo lo que nos rodea. Las escuelas que ofrecen estudios superiores en diseño tienen un gran compromiso al respecto debido a que se requieren diseñadores para una nueva era con un enfoque ecocéntrico y no dar continuidad al antropocentrismo que ha demostrado no ser más sostenible, podemos observar ejemplos recientes de esfuerzos académicos como la maestría ofertada por la universidad Konstfack y dirigida por el argentino Martín Ávila quien la bautizó como “*Design Ecologies*” (Master’s Programme in Design Ecologies – Konstfack, Octubre 2022)

Los proyectos que aquí se han compartido reflejan este espíritu de cambio de era. Un cambio incluso también radical en la manera en que se entiende el diseño. El diseño conducido por el consumo y la apariencia es insostenible, proyectar sistemas sociotécnicos también es diseño. El diseño ha demostrado tener la capacidad de no solo afectar la vida cotidiana sino dirigir las aspiraciones sociales y los anhelos hacia cierta calidad de vida. Es ahora cuando el diseño puede proponer nuevos anhelos y sobre todo nuevos comportamientos que dirijan a una colaboración simbiótica con el medio ambiente. La necesidad de contar con modelos alternativos de sistemas de distribución de alimentos; la necesidad de democratizar mejor el conocimiento dentro de organizaciones complejas como son los mercados de alimentos para reutilizar mejor los desechos que producen por toneladas; así como la necesidad de brindar alternativas de oficios para un nuevo concepto de industria de la moda que aprovecha los biotextiles, reflejan esta urgente necesidad de detenernos a pensar nuestra relación con la naturaleza del diseño y por lo tanto del biodiseño.

## CONCLUSIONS

The interest of design in nature is not new. As has been argued, we can identify many bio-inspirations that have somehow materialized or served as the basis for intellectual discussions about this relationship. The premise of biodesign as a way to get closer to nature has been accepted for a long time; however, it is increasingly necessary to make this approach with a transdisciplinary perspective.

For example, biotechnology uses living organisms to generate medical, ecological, and industrial solutions that benefit human beings. Therefore, if biodesign is understood as the act of designing with, as, or for living matter, then it is necessary to deepen the understanding of this emerging technology from its study and interaction with specialists such as biologists, chemists, etc. As Martín Ávila mentions in “*Designing for interdependence*,”: design practice seeks ethical and political accountability toward other lives (Ávila et al., 2022). Based on this reflection, the design discipline has the potential to trigger a change not only in perception but also in the behavior of the relationship of human beings with the environment. Today we can find designers for other species; in many cases, the benefit is holistic and not necessarily for human purposes. At some point, designers may face a complex situation involving designing with biotechnology, which will question their contemporary ethical and political boundaries. The study of such collaboration between design and biological sciences additionally represents an opportunity to be bio-inspired and go beyond proposing biosynthetic materials or taking advantage of organic waste. A transdisciplinary notion of biodesign allows us to go beyond the use of technology to give new meaning to our lives and to the relationships we establish with everything around us. Schools that offer higher studies in design have a significant commitment because designers are required for a new era with an ecocentric approach and do not give continuity to the Anthropocene that has proven to be no longer sustainable. We can see recent examples of academic efforts such as the master’s degree offered by Konstfack University and directed by the Argentine Martín Ávila, who baptized it as “*Design Ecologies*” (Master’s Program in Design Ecologies – Konstfack, October 2022).

The projects shared here reflect this spirit of change of the era. An even radical change in the way design is understood. Design driven by consumption and appearance is unsustainable; projecting sociotechnical systems is also design. Design has proven to be able to affect daily life and direct social aspirations and desires toward a certain quality of life. It is now that design can propose new desires and, above all, new behaviors that lead to symbiotic collaboration with the environment. The need for alternative models of food distribution systems, the need to better democratize knowledge within complex organizations such as food markets to better reuse the waste they produce by the ton, as well as the need to provide trade alternatives for a new concept of the fashion industry that takes advantage of biotextiles, reflect this urgent need to stop and think about our relationship with the nature of design and therefore of biodesign.

## REFERENCIAS / REFERENCES

- Antuñano, J. S., Gutiérrez, M. L., Dussel, E., Ocejo, T., Toca, A., Carmona, M. S. y otros. (1992). *Contra un diseño dependiente: un modelo para la autodeterminación nacional*. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. División de Ciencias y Artes para el Diseño.
- Arruda, A., & Langella, C. (2021, August 31). Prólogo. *BioDiseño, Innovación y Transdisciplinariedad. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación* 140. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi140.5098>
- Ávila, M., Dilnot, C., & Staszowski, E. (2022). *Designing for Interdependence. A Poetics of Relating*. Bloomsbury Visual Arts.
- Biodesign Challenge (s.f.). <https://www.biodesignchallenge.org/>
- Di Bella, D. V. (2021). Prefacio. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación* 149. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi149.5513>
- Escobar, A. (2018). *Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds*. Duke University Press.
- Ferruzca, M. V., Dávila, S., & Andrade, C. S. (2022). Fortalecimiento de la formación de Diseñadores Industriales para entender la biotecnología. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación* 166. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi166.7047>
- Galán, B. (2011). *Diseño, proyecto y desarrollo. Miradas del período 2007-2010 en Argentina y Latinoamérica*. Wolkowicz Editores.
- Garret, C. (2022). *Greenwashing: definición y ejemplos*. <https://climate.selectra.com/es/que-es/greenwashing>
- Goidea, A., Floudas, D., & Andréen, D. (2022). Transcalar design: An approach to Biodesign in the built environment. *Infrastructures*, 7(4), 50. <https://doi.org/10.3390/infrastructures7040050>
- Haraway, D. J. (2016). *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Duke University Press Books.
- 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/>
- Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*. The MIT Press.
- Master's Programme in Design Ecologies - Konstfack. (s.f). Retrieved October 5, 2022, from <https://www.konstfack.se/en/Education/Masters-Degree-Programmes/Masters-programme-Design-Ecologies/>
- Maturana, H. (1995). *La Realidad: ¿Objetiva o Construida? I Fundamentos Biológicos del Conocimiento*. Anthropos.
- Santos, B. D. S. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Siglo XXI.

### MARCO VINICIO FERRUZCA NAVARRO

mvfn@azc.uam.mx  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD AZCAPOTZALCO, CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO, CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO.  
ORCID ID 0000-0003-2415-586X

MARCO FERRUZCA ES PROFESOR INVESTIGADOR DE LA UAM-AZCAPOTZALCO, DONDE HA OCUPADO DIVERSOS CARGOS GERENCIALES. ES LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DOCTOR EN INGENIERÍA MULTIMEDIA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA. ES MIEMBRO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MÉXICO. MARCO CUENTA CON MÁS DE 15 AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL E INVESTIGADORA EN EL DISEÑO, DESARROLLO Y EXPLOTACIÓN DE ESPACIOS MULTIMEDIA. HA PUBLICADO ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN EN DIFERENTES MEDIOS NACIONALES E INTERNACIONALES. SU ACTIVIDAD INVESTIGADORA SE CENTRA EN EL DISEÑO Y LA INNOVACIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.

MARCO FERRUZCA IS RESEARCH PROFESSOR AT UAM-AZCAPOTZALCO, WHERE HE HAS HELD VARIOUS MANAGEMENT POSITIONS. HE HAS A DEGREE IN INDUSTRIAL DESIGN AND A DOCTORATE IN MULTIMEDIA ENGINEERING FROM UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA. HE IS A MEMBER OF THE NATIONAL SYSTEM OF RESEARCHERS OF THE NATIONAL COUNCIL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF MEXICO. MARCO HAS MORE THAN 15 YEARS OF PROFESSIONAL AND RESEARCH EXPERIENCE IN MULTIMEDIA SPACE DESIGN, DEVELOPMENT, AND EXPLOITATION. HE HAS PUBLISHED INVESTIGATIVE ARTICLES IN DIFFERENT NATIONAL AND INTERNATIONAL MEDIA. HIS RESEARCH ACTIVITY FOCUSES ON THE DESIGN AND INNOVATION OF PRODUCTS AND SERVICES.

### SERGIO DÁVILA URRUTIA

sdu@azc.uam.mx  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD AZCAPOTZALCO, CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO, CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO.  
ORCID ID 0000-0003-3445-8055

SERGIO ES DISEÑADOR INDUSTRIAL E INVESTIGADOR INTERESADO EN LOS CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO QUE DETONA EL DISEÑO. ESTUDIÓ SU LICENCIATURA EN MÉXICO Y UNA MAESTRÍA EN COMBINACIÓN FINLANDIA Y HOLANDA. SU INVESTIGACIÓN EN DISEÑO BUSCA MEJORAR EL POTENCIAL CREATIVO DE LOS DISEÑADORES PARA CREAR UN CAMBIO EN LOS COMPORTAMIENTOS SOCIALES. A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS Y CONVICCIONES DESDE LAS HERRAMIENTAS DE TRANSICIÓN Y LA TEORÍA DEL BIODISEÑO INVITA A ESTUDIANTES Y COLABORADORES A DISEÑAR ESTRATEGIAS PARA LA EVOLUCIÓN PLANETARIA.

SERGIO IS AN INDUSTRIAL DESIGNER AND RESEARCHER INTERESTED IN BEHAVIORAL CHANGES TRIGGERED BY DESIGN. HE STUDIED FOR HIS BACHELOR'S DEGREE IN MEXICO AND A MASTER'S DEGREE IN COMBINATION FINLAND AND THE NETHERLANDS. HIS DESIGN RESEARCH SEEKS TO ENHANCE DESIGNERS' CREATIVE POTENTIAL TO CREATE A CHANGE IN SOCIAL BEHAVIORS. THROUGH METHODOLOGIES AND CONVICTIONS FROM TRANSITION TOOLS AND BIODESIGN THEORY, HE INVITES STUDENTS AND COLLABORATORS TO DESIGN STRATEGIES FOR PLANETARY EVOLUTION.