



Christina

Cogdell

Doctora en Historia del Arte / *PhD. in Art History*

BIODISEÑO: INNOVACIÓN, INTERDISCIPLINA Y ECONOMÍA CIRCULAR PARA UN FUTURO SOSTENIBLE

BIODESIGN: INNOVATION, INTERDISCIPLINE AND CIRCULAR ECONOMY FOR A SUSTAINABLE FUTURE

POR / BY GERMÁN ESPINOZA

FOTOS_ PHOTOS CRISTABELL PALMA

CONOCÍ A CHRISTINA GRACIAS A LA ALIANZA ENTRE LA FACULTAD DE DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO (DISEÑO UDD) Y LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, DAVIS (UC DAVIS). EN OCTUBRE DE 2022, TUVIMOS EL HONOR DE RECIBIR SU VISITA, DURANTE LA CUAL IMPARTIÓ CONFERENCIAS Y REALIZÓ ACTIVIDADES DE GRAN INTERÉS PARA LA COMUNIDAD DE PREGRADO Y POSTGRADO. ADEMÁS, EXPLORAMOS LOS LOGROS Y DESARROLLOS ALCANZADOS EN EL BIODESIGN CHALLENGE, UN CONCURSO INTERNACIONAL EN EL QUE DISEÑO UDD PARTICIPA ACTIVAMENTE. EN ESTE CONTEXTO, PUDIMOS COMPARTIR E INTERCAMBIAR EXPERIENCIAS QUE HAN DADO FORMA A ESTA ENTREVISTA, PERMITIÉNDONOS PROFUNDIZAR Y ABORDAR TEMAS CRUCIALES RELACIONADOS CON EL BIODISEÑO Y LA SOSTENIBILIDAD.

I HAD THE PLEASURE OF MEETING CHRISTINA THROUGH THE PARTNERSHIP BETWEEN THE SCHOOL OF DESIGN AT UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO (DISEÑO UDD) AND THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS (UC DAVIS). IN OCTOBER 2022, WE WERE HONOURED TO HOST HER, DURING WHICH SHE DELIVERED LECTURES AND ENGAGED IN ACTIVITIES THAT CAPTIVATED THE UNDERGRADUATE AND GRADUATE COMMUNITY. WE ALSO DELVED INTO THE ACCOMPLISHMENTS AND ADVANCEMENTS IN THE BIODESIGN CHALLENGE, AN INTERNATIONAL COMPETITION IN WHICH UDD DESIGN ACTIVELY PARTICIPATES. THROUGHOUT THESE INTERACTIONS, WE SHARED AND EXCHANGED EXPERIENCES, LEADING TO INSIGHTFUL DISCUSSIONS ON CRUCIAL TOPICS RELATED TO BIODESIGN AND SUSTAINABILITY.

En los últimos años, el biodiseño ha adquirido un creciente interés por sus alcances medioambientales, pero aún hay muchas experiencias que no logran implementarse a nivel industrial. **¿Cómo crees que el biodiseño puede influir en el desarrollo de productos, la cadena de valor y la economía circular ante desafíos competitivos y de sostenibilidad?**

El desarrollo y la competencia en el contexto global, junto con la creciente importancia de la sustentabilidad debido al cambio climático, el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad, están dando forma a nuevos paradigmas. Estos desafíos, que podríamos llamar crisis, requieren un enfoque integral para su resolución. Uno de los paradigmas clave que he estado explorando recientemente es el de la resiliencia y la emergencia. Estos conceptos provienen de la teoría de sistemas complejos, donde diferentes sistemas muestran estabilidad o inestabilidad y generan patrones. Muchos arquitectos y diseñadores están interesados en comprender estos patrones, ya sea en la naturaleza, en la computación o en la arquitectura. Los sistemas complejos influyen en la estética y en nuestra comprensión del caos. La resiliencia, como componente fundamental de esta teoría, nos brinda esperanza en medio de la incertidumbre.

Recientemente, escribí un libro sobre diseño generativo y sistemas complejos, así como sobre biología, preparándome para mi trabajo actual en biodiseño. Esta investigación reveló cómo los patrones de pensamiento y las teorías influyen en nuestro enfoque del diseño, ya sea en biodiseño o en arquitectura computarizada. En este contexto, la tecnología desempeña un papel crucial en la innovación. Volviendo a tu pregunta sobre los procesos ecosistémicos con bajo impacto ambiental, es importante definir el biodiseño. A menudo,

In recent years, biodesign has gained increasing interest for its environmental benefits, but many projects still need to be implemented at the industrial level. How do you think biodesign can influence product development, the value chain, and the circular economy in the face of competitive and sustainability challenges?

Development and competition in the global context and the increasing significance of sustainability, considering climate change, global warming, and biodiversity loss, are shaping new paradigms. These challenges, which we might call crises, require a holistic approach to be resolved. One of the critical paradigms I have been exploring recently is resilience and emergence. These concepts come from complex systems theory, where various systems show stability or instability and generate patterns. Many architects and designers are interested in understanding natural, computing, and architectural patterns. Complex systems influence aesthetics and our understanding of chaos. Resilience, a fundamental component of this theory, gives us hope amid uncertainty.

Recently, I wrote a book on generative design and complex systems, as well as on biology, preparing for my current work in biodesign. This research revealed how thought patterns and theories influence our approach to design, whether in biodesign or computer architecture. In this context, technology plays a crucial role in innovation. Returning to your question about ecosystem processes with low environmental impact, it is vital to define biodesign. It is often confused with biomimetics, but biodesign involves using biological materials or biological processes to solve design problems, focusing on circularity. Biomimetics, while valuable, only sometimes meets this definition.

se confunde con la biomimética, pero para mí, el biodiseño implica el uso de materiales biológicos o procesos biológicos para resolver problemas de diseño, con un enfoque en la circularidad. La biomimética, aunque valiosa, no siempre cumple con esta definición.

Es esencial comprender que el biodiseño ofrece una forma más circular de abordar la producción, utilizando materiales y procesos biológicos. Por ejemplo, los desperdicios biológicos pueden convertirse en alimentos y energía para organismos vivos, que a su vez producen nuevos materiales mediante ingeniería genética. Estos materiales abren nuevas posibilidades para los diseñadores y promueven una economía circular.

El biodiseño no solo se trata de imitar la naturaleza, sino de utilizarla como modelo para resolver problemas de diseño de manera sostenible. Al utilizar organismos vivos en la producción, podemos avanzar hacia una economía más circular. Aunque esto puede presentar desafíos, como la necesidad de adaptar la infraestructura existente, es fundamental para un futuro más sostenible y resiliente.

¿Crees que en el futuro los bioproductos y biomateriales podrán desarrollar inteligencia autónoma, regenerarse y adquirir nuevas formas, trabajando con diferentes materiales como bacterias y biomateriales vegetales?

Es una pregunta fascinante y compleja. Cuando hablamos de bacterias, que son usualmente microscópicas, solemos observar colonias que forman patrones intrigantes. Si nos referimos a cambiar de forma, las bacterias podrían ser una opción viable. Por ejemplo, en el ámbito del biodiseño para crear cueros sintéticos, podríamos manipular la forma de un

It is essential to understand that biodesign offers a more circular approach to production by using biological materials and processes. For instance, biological waste can be converted into food and energy for living organisms. These organisms, in turn, produce new materials through genetic engineering. These materials open new possibilities for designers and promote a circular economy.

Biodesign is not just about imitating nature but using it as a model to solve design problems sustainably. We can move towards a more circular economy by using living organisms in production. While this may present challenges, such as adapting existing infrastructure, it is essential for a more sustainable and resilient future.

Do you think that in the future, bioproducts and biomaterials will be able to develop autonomous intelligence, regenerate themselves and acquire new forms, working with different materials such as bacteria and plant biomaterials?

It is a fascinating and complex question. When we talk about bacteria, which are usually microscopic, we often observe colonies that form intriguing patterns. If we are talking about shapeshifting, bacteria could be a viable option. For example, in biodesign, to create synthetic leather, we could manipulate the shape of a bacterial culture by adding certain chemicals to the culture medium. This opens real possibilities in science, depending on the chemical properties of the material and how it responds.

My main argument for biodesign is that designers must thoroughly understand how living organisms function to work with genuinely living designs. This involves close collaboration with

cultivo bacteriano mediante la adición de ciertas sustancias químicas al medio de cultivo. Esto abre posibilidades reales dentro del ámbito científico, dependiendo de las propiedades químicas del material y cómo responda.

Mi principal argumento sobre el biodiseño es que, para trabajar con diseños realmente vivos, los diseñadores deben comprender a fondo cómo funcionan los organismos vivos. Esto implica una estrecha colaboración con biólogos para evitar daños a los organismos y lograr el resultado deseado. Sin embargo, algunos arquitectos sugieren incluso la posibilidad de crear edificios vivos que cambien de forma, lo cual plantea desafíos significativos en términos de materiales, energía y tecnología.

En cuanto a la inteligencia autónoma, existe una diferencia entre la biónica y la tecnología inteligente. La biónica busca imitar las características de los organismos vivos, como la adaptabilidad y la autorreparación, mientras que la tecnología inteligente emplea la inteligencia artificial y la computación para operar de manera autónoma. Es crucial tener claridad en el lenguaje y los conceptos al discutir estos temas, ya que pueden variar según el contexto y la disciplina.

En relación con la capacidad de regeneración, se produce una especie de fusión entre las metáforas de los organismos biológicos reales y la reproducción, en contraste con el diseño inteligente no vivo, que posee ciertas capacidades particulares. En mi libro sobre diseño generativo, utilizo la expresión “tecnología viva”. Rachel Armstrong, una destacada defensora de esta idea, describe la tecnología viva como cualquier entidad que trabaje con células químicas o proto células, que no están vivas en el sentido tradicional, sino que son sustancias químicas organizadas de cierta manera, compartiendo

cualidades con los seres vivos, como la robustez, la adaptabilidad, la capacidad de autorreparación, la autosuficiencia, la inteligencia y la capacidad de evolucionar.

La tecnología viva se apoya en la química y la física, el biodiseño en la biología, y la tecnología inteligente en la inteligencia artificial y la informática. Aunque estos conceptos difieren ligeramente, el lenguaje puede influir en su interpretación. Escribí mi libro para clarificar estos términos, ya que el significado de “inteligente” puede variar según el contexto.

Dados los avances en biodiseño y la convergencia disciplinaria, ¿crees posible que los materiales inertes adquieran “vida” en el futuro, generando nuevos paradigmas y productos regenerativos?

Aquí abordamos un aspecto crucial sobre el futuro de la tecnología y la naturaleza misma de la vida. Rachel Armstrong y su equipo de investigación están explorando un área fascinante al intentar crear vida desde cero a través de proto células. Este es un campo científico que despierta un sinfín de preguntas sobre los límites éticos, filosóficos y prácticos de la manipulación de la vida misma.

Cuando consideramos materiales como la celulosa bacteriana, vemos un panorama emocionante. A diferencia de los textiles tradicionales derivados de fuentes biológicas, la celulosa bacteriana ofrece una oportunidad única. Es casi 100% celulosa, lo que significa que esencialmente proviene de la vida misma. Esta característica tiene el potencial de revolucionar no solo la industria textil, sino también otros sectores que dependen de materiales sostenibles y biodegradables.

El ejemplo de Sacha Laurin y sus vestidos de kombucha es revelador. La idea de prendas de vestir que pueden regenerarse

biologists to avoid damage to the organisms and to achieve the desired result. However, some architects even suggest creating living buildings that change shape, which poses significant challenges regarding materials, energy, and technology.

There is a difference between bionics and intelligent technology regarding autonomous intelligence. Bionics seeks to mimic the characteristics of living organisms, such as adaptability and self-repair, while smart technology uses artificial intelligence and computation to operate autonomously. When discussing these issues, it is crucial to be clear about language and concepts, as they may vary according to context and discipline.

About regenerative capacity, there is a fusion between the metaphors of natural biological organisms and reproduction, in contrast to non-living intelligent design, which possesses capacities. In my book on generative design, I use the term “living technology.” Rachel Armstrong, a leading proponent of this idea, describes living technology as any entity that works with chemical cells or protocells, which are not living in the traditional sense but are chemicals organised in a certain way, sharing qualities with living things, such as robustness, adaptability, self-repair, self-sufficiency, intelligence, and the ability to evolve.

Living technology draws on chemistry and physics, biodesign on biology, and smart technology on artificial intelligence and computer science. Although these concepts differ slightly, language can influence their interpretation. I wrote my book to clarify these terms, as the meaning of “smart” can vary according to context.

Given the advances in biodesign and disciplinary convergence, do you think inert materials may come “alive” in the future, generating new paradigms and regenerative products?

Here, we look at a crucial aspect of the future of technology and the very nature of life itself. Rachel Armstrong and her research team are exploring a fascinating area by attempting to create life from scratch through protocells. This scientific field raises many questions about the ethical, philosophical, and practical limits of manipulating life.

We see an exciting prospect when we consider materials such as bacterial cellulose. Unlike traditional textiles derived from biological sources, bacterial cellulose offers a unique opportunity. It is almost 100% cellulose, meaning it comes from life itself. This characteristic has the potential to revolutionise not only the textile industry but also other sectors that rely on sustainable and biodegradable materials.

The example of Sacha Laurin and her kombucha dresses is revealing. The idea of garments that can regenerate themselves is exciting and challenges our traditional conception of fashion and design. Although there are still technical hurdles, such as water resistance, the potential of these biomaterials to transform the fashion industry and other fields is undeniable.

However, we must approach these questions cautiously and carefully to consider our actions' ethical and environmental implications. The idea of artificially creating life raises profound questions about our relationship with nature and our responsibility as human beings.



a sí mismas es emocionante y desafía nuestra concepción tradicional de la moda y el diseño. Aunque todavía existen obstáculos técnicos, como la resistencia al agua, el potencial de estos biomateriales para transformar la industria de la moda y otros campos es innegable.

Sin embargo, debemos abordar estas cuestiones con cautela y considerar cuidadosamente las implicaciones éticas y ambientales de nuestras acciones. La idea de crear vida artificialmente plantea preguntas profundas sobre nuestra relación con la naturaleza y nuestra responsabilidad como seres humanos.

En última instancia, este ejemplo ilustra cómo los avances en biomateriales pueden allanar el camino hacia un futuro más sostenible y centrado en la naturaleza. Pero también nos insta a reflexionar sobre el papel de la tecnología en nuestra sociedad y cómo podemos utilizarla de manera responsable para el beneficio de todos.

¿Cuáles son las mayores dificultades del trabajo interdisciplinario en biodiseño?

En mi experiencia, trabajar en proyectos interdisciplinarios ha sido tanto gratificante como desafiante. En el ámbito académico y en mi trabajo con equipos de estudiantes en biodiseño, he observado que la colaboración entre campos diversos, como la biología, el diseño y la ingeniería, puede ser sumamente enriquecedora. Sin embargo, también enfrentamos obstáculos significativos que necesitamos abordar para aprovechar al máximo el potencial de esta colaboración.

Una de las dificultades más prominentes radica en la comunicación. En un equipo interdisciplinario, es fundamental encontrar un lenguaje común que todos puedan entender. A menudo nos encontramos con términos que significan cosas diferentes en diferentes contextos, lo que puede ralentizar la comunicación y dificultar la comprensión mutua. Además, cada disciplina tiene su propio lenguaje especializado, lo que puede generar malentendidos y obstaculizar la colaboración efectiva.

Ultimately, this example illustrates how advances in biomaterials can pave the way for a more sustainable and nature-centred future. But it also urges us to reflect on the role of technology in our society and how we can use it responsibly for the benefit of all.

What are the major difficulties of interdisciplinary work in biodesign?

In my experience, working on interdisciplinary projects has been both rewarding and challenging. In academia and my work with student teams in biodesign, I have observed that collaboration between diverse fields, such as biology, design, and engineering, can be highly enriching. However, we also face significant obstacles that we must address to realise this collaboration's full potential.

Communication is a major challenge within interdisciplinary teams. It's crucial to establish a common language that everyone can understand. Sometimes, the same terms can have different meanings in different contexts, slowing communication and hindering mutual understanding. Additionally, each discipline has its specialised language, which can lead to misunderstandings and impede effective collaboration.

Los errores de comunicación pueden ser un problema, pero también lo es la confianza entre los miembros del equipo. Es importante reconocer que cada persona tiene su área de desempeño y que no todos necesitan entender todos los aspectos del proyecto. Esto requiere paciencia, comprensión y confianza en los conocimientos y habilidades de los demás miembros del equipo.

Además, el financiamiento para proyectos interdisciplinarios a menudo es limitado, ya que muchas veces proviene de corrientes disciplinarias específicas. Esto puede dificultar la obtención de recursos para llevar a cabo proyectos colaborativos, a pesar de su potencial innovador.

Personalmente, como persona en una posición intermedia entre disciplinas, enfrento desafíos adicionales debido a mi falta de experiencia profunda en un área específica. Esta carencia puede afectar mi confianza y mi capacidad para colaborar de manera efectiva. Además, la falta de una comunidad sólida de biodiseñadores también contribuye a este sentimiento de inseguridad.

Aunque el trabajo interdisciplinario ofrece oportunidades para la innovación y el descubrimiento, también presenta desafíos importantes que debemos abordar. Aspectos como la comunicación efectiva, la confianza y el financiamiento son cruciales para garantizar el éxito de los proyectos colaborativos.

¿Cómo contribuyen los diseñadores a los equipos interdisciplinarios?

Creo que los diseñadores poseen habilidades únicas que, a menudo, no se reconocen plenamente en su propio campo debido al entorno en el que se desenvuelven. Sin embargo, al integrarse en grupos con científicos u otros profesionales, su valor se hace evidente gracias a su perspectiva distintiva.

En primer lugar, los diseñadores tienen una inclinación natural hacia el pensamiento visual y la capacidad de conceptualizar ideas de manera holística. Esta habilidad les permite conectar conceptos y disciplinas de manera fluida, aportando una visión amplia y multidimensional a los proyectos. En

Miscommunication can be a problem, but so is trust between team members. It is essential to recognise that each one has their area of expertise and that not everyone needs to understand all aspects of the project. This requires patience, understanding and trust in the knowledge and skills of the other team members.

In addition, funding for interdisciplinary projects is often limited, as it usually comes from specific disciplinary streams. This can make obtaining resources for collaborative projects difficult despite their innovative potential.

As someone in an intermediate position between disciplines, I encounter additional challenges because of my limited experience in a specific area. This lack of expertise can affect my confidence and ability to collaborate effectively. Furthermore, the absence of a robust community of bio designers further contributes to this sense of insecurity.

While interdisciplinary work offers opportunities for innovation and discovery, it also presents significant challenges that need to be addressed, such as effective communication, trust, and funding, which are crucial to ensure the success of collaborative projects.

lugar de especializarse en un aspecto particular, tienden a hacer preguntas que abarcan diversas facetas del problema, lo que enriquece la comprensión del equipo.

Además, los diseñadores están entrenados en un enfoque centrado en el usuario, lo que les permite comprender las necesidades y deseos de las personas y traducirlos en soluciones tangibles. Su habilidad para realizar investigaciones de usuarios, diseñar interfaces intuitivas y crear prototipos efectivos es invaluable para un equipo interdisciplinario.

El proceso de *design thinking*, que incluye etapas de empatía, definición, ideación, prototipado y testeado, es una herramienta poderosa que los diseñadores utilizan para abordar problemas complejos. A través de este enfoque, pueden iterar y mejorar continuamente las soluciones de manera creativa y flexible, lo que contrasta con el método más rígido utilizado por los científicos.

Los diseñadores desempeñan un papel crucial en la comunicación visual y la presentación de los resultados del equipo. Desde la creación de sitios web hasta la elaboración de pósters y materiales de divulgación, su capacidad para visualizar información de manera clara y atractiva es fundamental para compartir los logros del proyecto con el mundo.

¿Cómo debiera evolucionar la educación en diseño para favorecer el trabajo interdisciplinario?

Desde mi experiencia, reconozco la importancia de la interdisciplinariedad en el diseño. En mi curso, busco equilibrar la presencia de diseñadores, científicos y otros especialistas para promover una comprensión más amplia de este concepto. Me motiva romper las estructuras burocráticas para permitir un entorno colaborativo y multidisciplinario.

How do designers contribute to interdisciplinary teams?

Designers possess unique skills that are often not fully recognised in their own field because of their environment. However, when integrated into groups with scientists or other professionals, their distinctive perspectives make their value evident.

Firstly, designers naturally gravitate towards visual thinking and can conceptualise ideas holistically. This ability allows them to connect concepts and disciplines seamlessly, bringing a broad, multidimensional view to projects. Rather than specialising in one aspect, they ask questions encompassing various facets of the problem, enriching the team's understanding.

In addition, designers are trained in a user-centred approach, which enables them to understand people's needs and desires and translate them into tangible solutions. Their ability to conduct user research, design intuitive interfaces and create effective prototypes is invaluable to an interdisciplinary team.

The design thinking process, which includes stages of empathy, definition, ideation, prototyping and testing, is a powerful tool designers use to tackle complex problems. Through this approach, they can iterate and continuously improve solutions creatively and flexibly, in contrast to the more rigid method used by scientists.

Designers play a crucial role in the visual communication and presentation of the team's results. From creating websites to developing posters and outreach materials, their ability to visualise information clearly and attractively is critical to share the project's achievements with the world.

La iniciativa que desarrollamos en UC Davis es innovadora, y reconozco el mérito de la Universidad del Desarrollo por abrazar esta idea hace 15 años.

Propongo la creación de cursos que reúnan a estudiantes de diferentes especialidades para abordar desafíos y promover la innovación, imitando el modelo de funcionamiento de las empresas. Es crucial integrar aspectos empresariales en la formación de diseño, fomentando la creación de *mini start-ups* o emprendimientos para aplicar conocimientos en el mundo real. Un ejemplo es Janus Leonhardt, quien a sus 24 años lidera la oficina de comunicación de *b-cycle*, atribuyendo su éxito a una clase que fomentó la colaboración interdisciplinaria.

En síntesis, la formación en diseño debe promover la interdisciplinariedad, la colaboración y la aplicación práctica de conocimientos para acelerar el avance hacia un mundo más sostenible y saludable.

Con una formación en Historia del Arte y estudios culturales, ¿cómo lograste entrar en el ámbito de la biología y los biomateriales?

Siempre he sentido una profunda afinidad por la naturaleza, lo que se remonta a mi infancia rodeada de plantas y animales en un entorno de jardín. Durante mis estudios universitarios en Estudios Americanos, una disciplina rica en diversidad cultural, tuve la oportunidad de explorar diversas áreas, incluyendo inglés, música, arte, política y su impacto en la cultura estadounidense. Aunque mi especialización ya era interdisciplinaria, opté por tomar electivos científicos para comprender mejor el mundo que me rodeaba, explorando campos como la astronomía, la geología y la biología.

How should design education evolve to encourage interdisciplinary work?

From my experience, I recognise the importance of interdisciplinarity in design. In my course, I seek to balance the presence of designers, scientists, and other specialisations to promote a broader understanding of this concept. I am motivated to break down bureaucratic structures to allow for a collaborative, multidisciplinary environment. The initiative we developed at UC Davis is innovative, and I credit Universidad del Desarrollo for embracing this idea 15 years ago.

*I propose creating courses that bring together students from different specialisations to address challenges and promote innovation, mimicking companies' operating models. It is crucial to integrate entrepreneurial aspects into design education, encouraging the creation of mini-startups or ventures to apply knowledge in the real world. One example is Janus Leonhardt, who, at 24, leads *B-cycle's* communication office, attributing his success to a class that fostered interdisciplinary collaboration.*

In short, design education should promote interdisciplinarity, collaboration and the practical application of knowledge to accelerate progress towards a more sustainable and healthier world.

With a background in art history and cultural studies, how did you transition into the field of biology and biomaterials?

I have always felt a deep affinity for nature, dating back to my childhood surrounded by plants and animals in a garden environment. During my degree in American Studies, a discipline rich in cultural diversity, I had the opportunity to explore diverse areas, including English, music, art, politics, and their impact

Posteriormente, el proceso de escribir mis libros me llevó a enfrentarme a desafíos significativos, especialmente al abordar temas científicos complejos para los cuales carecía de experiencia previa. Sin embargo, la falta de confianza y seguridad en mi propio conocimiento interdisciplinario fue un obstáculo que tuve que superar. Al recibir una beca que me permitió volver a estudiar, me encontré asistiendo a clases en disciplinas completamente nuevas para mí, como arquitectura y física, donde mi falta de experiencia previa era evidente.

A pesar de los temores iniciales y las dudas sobre mi capacidad para abordar estos nuevos desafíos, decidí adoptar una mentalidad de aprendiz y sumergirme por completo en la experiencia. Esta nueva perspectiva me llevó a hacer preguntas y ofrecer ideas desde un ángulo diferente al de mis compañeros de clase. Aunque en ocasiones mis enfoques diferían de las convenciones establecidas, encontré gratificación en el proceso de aprendizaje y descubrimiento.

Mi experiencia en el laboratorio de física, donde planteé una solución alternativa a un problema, aunque incorrecta, me enseñó que las perspectivas frescas y sin prejuicios pueden ofrecer nuevas ideas y enfoques innovadores. Aunque mi conocimiento en ciertas áreas era limitado, descubrí que la curiosidad y la disposición para hacer preguntas pueden superar cualquier barrera. Esta experiencia resalta la importancia de la diversidad de perspectivas y la disposición a explorar nuevas ideas. Aunque salir de nuestra zona de confort puede ser difícil, es en esos momentos de vulnerabilidad donde se presentan las mejores oportunidades de aprendizaje y crecimiento. **b**

on American culture. Although my major was already interdisciplinary, I chose to take science electives to better understand the world around me, exploring fields such as astronomy, geology, and biology.

Subsequently, writing my books led me to face significant challenges, especially in dealing with complex scientific topics for which I lacked previous experience. However, the lack of confidence and security in my interdisciplinary knowledge was an obstacle I had to overcome. Upon receiving a scholarship that allowed me to return to school, I attended classes in disciplines completely new to me, such as architecture and physics, where my lack of prior experience was evident.

Despite initial fears and doubts about my ability to tackle these new challenges, I adopted a learner's mindset and fully immersed myself in the experience. This new perspective led me to ask questions and offer ideas from a different angle than my classmates. Although my approaches sometimes differed from established conventions, I found gratification in learning and discovery.

*My experience in the physics lab, where I came up with an alternative solution to a problem, albeit an incorrect one, taught me that fresh, unbiased perspectives can offer new ideas and innovative approaches. Although my knowledge in certain areas was limited, I discovered that curiosity and a willingness to ask questions can overcome barriers. This experience highlights the importance of diversity of perspective and a willingness to explore new ideas. While stepping out of one's comfort zone can be difficult, the best opportunities for learning and growth are present in those moments of vulnerability. **b***

CHRISTINA COGDELL

ES DOCTORA EN HISTORIA DEL ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE TEXAS EN AUSTIN, TIENE UNA MAESTRÍA EN ESTUDIOS AMERICANOS DE LA UNIVERSIDAD DE NOTRE DAME Y UNA LICENCIATURA EN ESTUDIOS AMERICANOS DE LA UNIVERSIDAD DE TEXAS EN AUSTIN. ACTUALMENTE DESEMPEÑA EL CARGO DE PROFESORA DE DISEÑO EN LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, UC DAVIS. SU LABOR INVESTIGATIVA SE ENFOCA EN EXPLORAR LA INTERSECCIÓN ENTRE LA ARQUITECTURA Y LA BIOLOGÍA, ASÍ COMO EN PROFUNDIZAR EN EL ESTUDIO DE LA EUGENESIA. SU DESTACADO ROL Y CONTRIBUCIONES SE CENTRAN EN EL ÁMBITO DEL BIODISEÑO, ASÍ COMO EN LA INVESTIGACIÓN RELACIONADA CON LA HISTORIA Y TEORÍA DE LA ARQUITECTURA, EL DISEÑO Y LA CIENCIA.

HAS A PHD. IN ART HISTORY FROM THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN, AN M.A. IN AMERICAN STUDIES FROM THE UNIVERSITY OF NOTRE DAME AND A B.A. IN AMERICAN STUDIES FROM THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN. SHE CURRENTLY HOLDS THE POSITION OF PROFESSOR OF DESIGN AT THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA, UC DAVIS. HER RESEARCH FOCUSES ON EXPLORING THE INTERSECTION BETWEEN ARCHITECTURE AND BIOLOGY AND DELVING INTO THE STUDY OF EUGENICS. HER PROMINENT ROLE AND CONTRIBUTIONS FOCUS ON BIODESIGN AND RESEARCH RELATED TO THE HISTORY AND THEORY OF ARCHITECTURE, DESIGN AND SCIENCE.

GERMÁN ESPINOZA

ES MAGÍSTER EN DISEÑO ESTRATÉGICO DEL POLITECNICO DI MILANO, ITALIA Y MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. EN LA ACTUALIDAD SE DESEMPEÑA COMO DIRECTOR DEL MAGÍSTER EN DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE Y DE LA CARRERA DISEÑO DE INTERACCIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, CHILE. CUENTA CON UNA VASTA EXPERIENCIA EN GESTIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS, VINCULANDO MERCADO, ESTRATEGIA, INNOVACIÓN CORPORATIVA, DISEÑO Y COMPETITIVIDAD. SE HA DESEMPEÑADO EN COMPAÑÍAS NACIONALES E INTERNACIONALES, COMO: ALFA ROMEO, ILLY, PIRELLI (ITALIA), DUNI, SCHREDER (BÉLGICA), AMD USA, CTI, IM2, CODELCO, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, UNIVERSIDAD MAYOR, DUOCUC. ES AUTOR DEL LIBRO, "INNOVACIÓN & DISEÑO, PARA LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL", EDITADO POR PEARSON ESPAÑA.

HOLDS A MASTER'S DEGREE IN STRATEGIC DESIGN FROM POLITECNICO DI MILANO, ITALY AND A MASTER'S DEGREE IN INDUSTRIAL ENGINEERING FROM PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. HE IS CURRENTLY THE DIRECTOR OF THE MASTER IN SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION AND THE DIGITAL INTERACTION DESIGN MAJOR AT UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, CHILE. HE HAS EXTENSIVE EXPERIENCE IN MANAGEMENT, INNOVATION, AND PRODUCT DEVELOPMENT, AS WELL AS LINKING MARKET, STRATEGY, CORPORATE INNOVATION, DESIGN, AND COMPETITIVENESS. HE HAS WORKED IN NATIONAL AND INTERNATIONAL COMPANIES, NAMELY ALFA ROMEO, ILLY, PIRELLI (ITALY), DUNI, SCHREDER (BELGIUM), AMD USA, CTI, IM2, CODELCO, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, UNIVERSIDAD MAYOR, DUOCUC. HE IS THE AUTHOR OF THE BOOK INNOVACIÓN & DISEÑO, PARA LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL (INNOVATION AND DESIGN FOR BUSINESS STRATEGY), PUBLISHED BY PEARSON SPAIN.